O BIEGU W RURACH
wody, nafty i ropy.

(Praca premiowana przez konferencyę Instytutu inżynierów komunikacyj).

(Dokończenie)[1].

III.

Rozpatrując zadanie o biegu cieczy, w rurach o większych średnicach, ze stanowiska teoretycznego, łatwo przyjść do wniosku, że ze wszystkich odnośnych wzorów doświadczalnych najbardziej zgodny z fizycznemi i mechanicznemi prawami ruchu cieczy, jest dwuwyrazowy wzór $av^2 + bv$. W istocie, przy ruchu cieczy w rurach włoskowatych strata ciśnienia jest proporcyonalną do pierwszej potęgi szybkości a cały opór sprowadzi się do tarcia różnych warstw pomiędzy sobą. Ruch cieczy w rurach o większych średnicach różni się od ruchu w rurkach włoskowatych tem tylko, iż w pierwszych niezależnie od wewnętrznego tarcia, skutkiem braku równoległości strug, tworzą się ustawicznie wiry, na które traci się druga część ciśnienia. Lecz jak wiadomo, strata energii na tworzenie się wirów, jako strata siły żywej, jest proporcyonalną do kwadratu z prędkości; zatem dwuwyrazowy wzór dla oznaczenia straty ciśnienia, jest w tym razie bardzo prawdopodobny. Zobaczmy o ile wzór ten zgadzać się będzie z danemi w tablicach. Wzór $i = av^2 + bv$, albo, w zastosowaniu jednostkowej średnicy $id = av^2 + bv$ można przekształcić. Jeżeli dwie strony tego równania, podzielimy przez v^2, to otrzymamy $\frac{id}{v^2} = a + \frac{b}{v}$. Oznaczywszy wielkość $\frac{id}{v^2}$ przez A (wartość A może być dla każdego doświadczenia wykazaną i wprowadzoną do poprzednich tablic) otrzymamy:

$$A = a + \frac{b}{v} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1).$$

Wzór ten jest prawdziwy, jeżeli prawdziwym jest przyjęty przez nas dwuwyrazowy wzór na stratę ciśnienia. Łatwo zauważyć. iż zależność A od v w tym razie wyraża się hyperbolą, której asymptoty równoległe są do osi współrzędnych.

Na rysunkach 1 i 2 [2]) przedstawiono zależność A od v przy wszystkich doświadczeniach objętych poprzedniemi tablicami liczebnemi, dla obu badanych cieczy i dla każdej z trzech użytych do doświadczenia rur. Na rysunkach tych przeprowadzono także najprawdopodobniejsze krzywe hyperboliczne, wykazujące zależność pomiędzy A i v dla danej rury i cieczy, obliczone na zasadzie teoryj najmniejszych kwadratów. Rozpatrując te figury, łatwo się przekonać, że w granicach dokładności doświadczeń, hyperbola, rzeczywiście wykazuje prawo zależności A od v, w sześciu rozpatrywanych wypadkach, a więc, słuszność dwuwyrazowego równania przynajmniej w granicach praktyki potwierdza się w zupełności.

Toż prawo wyśledzić się daje z obliczeń robionych podług naszego systemu przy doświadczeniach ropociągiem *Mierzojewa* na Kaukazie (rys. 3), gdzie również hyperboliczna krzywa wyprowadzona podług prawideł najmniejszych kwadratów, bardzo dobrze obserwowane zjawisko przedstawia. W ten sposób dwuwyrazowe równanie stwierdza się doświadczeniem dla trzech cieczy: wody, nafty i ropy, przy średnicach rur w granicy od $^3/_4$" do 4".

Dwuwyrazowy kształt równania straty ciśnienia pozwala na zrobienie jeszcze jednego wniosku co do fizycznego znaczenia spółczynników a i b we wzorze $A = a + \frac{b}{v}$. Spółczynniki te przedewszystkiem zależą widocznie od średnic rur. Pierwszy rzut oka na krzywe naszych wykreśleń pokazuje, że parametry hyperbol zmieniają się przy przejściu od jednej rury do drugiej. Pomijając jednakże zależność spółczynników a i b od średnic rur, z uwagi na niedostateczność doświadczalnego materyału, rozpatrzymy tylko zależność tych stałych od fizycznych własności cieczy [3]).

Postawione przez nas przypuszczenie odnośnie do fizycznych własności każdego z wyrazów wzoru $id = av^2 + bv$, pozwala wyprowadzić ciekawy wniosek dotyczący spółczynników tegoż wzoru. Pierwszy wyraz wedle tego przypuszczenia oznacza stratę siły żywej w skutek wstrząśnień i wirów, drugi — stratę w skutek tarcia warstw cieczy; stąd bezpośrednio wynika, że pierwszy wyraz powinien być kształtu mv^2, czyli że spółczynnik jego powinien być proporcyonalny do masy jednostki sześciennej płynu, a zatem, dla różnych cieczy — do ich względnej lepkości; drugi zaś wyraz, jako oznaczający wewnętrzne tarcie, powinien być proporcyonalnym do spółczynnika tegoż tarcia w danej cieczy.

Zobaczmy o ile nasze doświadczenia stwierdzają ten wniosek [4]).

Oznaczając na podstawie metody najmniejszych kwadratów liczebne wartości spółczynników a i b, dla każdej krzywej i każdej cieczy [5]), jako ostateczny liczebny wynik naszej pracy otrzymamy tablicę następującą:

	Woda		Nafta	
d	a	b	a	b
21,2	0,001401	0,000437	0,001294	0,000502
26,2	0,000817	0,000484	0,000791	0,000513
45,25	0,000526	0,000618	0,000405	0,000768

gdzie v oznaczone w metrach, zaś d w milimetrach.

Spółczynniki a. Rozpatrując poprzednią tablicę widzimy, że wszystkie spółczynniki a dla nafty, jak można było się spodziewać, ze względu na jej mniejszą ciężkość gatunkową ($\delta = 0{,}822$ przy $t = 14^\circ$ C.), są mniejsze aniżeli dla wody.

Dokładne porównanie liczebne daje nam następujący rezultat:

	podł. teoryi	podł. doświad.
a dla nafty, I rura	0,001162	0,001294
„ „ „ II „	0,000679	0,000791
„ „ „ III „	0,000435	0,000405.

[1]) Por. zesz. listopadowy Przegl. Techn. z r. b., str. 245.

[2]) Patrz tabl. XXX dołączoną do zesz. listopadowego z r. b.

[3]) W kwestyi zależności spółczynników a i b od drugich zmiennych, zapatrywania różnych uczonych, stosujących dwuwyrazowe rownanie, różnią się bardzo. I tak, podług *Weissbach'a* funkcya A wyraża się $A = \alpha + \frac{\beta}{\sqrt{v}}$, gdzie α i β nie zależą już od średnicy; podług *Darcy'ego* $A = \alpha + \frac{\beta}{d}$ i od szybkości nie zależy. My wyliczyliśmy dla naszych rur znaczenie funkcyi A podług *Weisbach'a* i *Darcy'ego*, przedstawiwszy tę zależność na rys. 1, skąd łatwo wywnioskować, o ile te wzory nie zgadzają się z rzeczywistością.

[4]) Wyżej przytoczony ogólny pogląd na mechaniczne znaczenie każdego z wyrazów dwumianu tarcia $av^2 + bv$, spotyka się w mniej lub więcej wyraźnej formie, już i u niektórych poprzednich autorów; i tak: *Prony*, Recherches physico-mathématiques sur la théorie des eaux courantes. Paris 1804 pag. 52—53; *Darcy*, Recherches experimentales relatives au mouvement de l'eau dans les tuyaux. Paris 1857 pag. 83, względem wyrazu z v^2. O ile nam jednak wiadomo, wniosku co do fizycznego znaczenia spółczynników w dwuwyrazowem równaniu, dotąd nigdzie jeszcze nie omawiano.

[5]) Spółczynniki określone były podług następujących wzorów:

$$a = \frac{\Sigma A \Sigma \frac{1}{v^2} - \Sigma \frac{1}{v} \Sigma \frac{A}{v}}{m \Sigma \frac{1}{v^2} - \left(\Sigma \frac{1}{v}\right)^2}$$

$$b = \frac{m \Sigma \frac{A}{v} - \Sigma \frac{1}{v} \Sigma A}{m \Sigma \frac{1}{v^2} - \left(\Sigma \frac{1}{v}\right)^2}$$

przy $A = a + \frac{b}{v}$, i m — liczbie obserwacyi.

Biorąc pod uwagę nieuniknione omyłki zdarzające się zawsze przy pracach doświadczalnych tego rodzaju, zgodność doświadczeń z teoryą można tu uważać za zupełnie dostateczną.

Spółczynniki b. Dla porównania wyników doświadczeń z teoryą, niezbędną jest wiadomość spółczynnika wewnętrznego tarcia nafty μ względem wody. Literatura posiada oznaczenie tej wielkości drogą doświadczeń dla nafty noblowskiej, podane przez prof. *Pietrowa*[1]). Podług *Pietrowa*[2]) spółczynnik μ (w systemie absolutnych jednostek miligram-milimetr-sekunda) dla nafty przy temperaturze 15° (interpolacya graficznych tablic) 0,000200. Dla wody, podług tegoż autora przy tejże samej temperaturze $\mu = 0{,}000120$. Stosunek dwóch spółczynników $= {}^5/_3$, czyli, spółczynnik tarcia nafty większy od spółczynnika tarcia wody.

Odpowiednio temu, spółczynniki b dla nafty, podług naszego przypuszczenia, powinny być większe niż dla wody, co w zupełności stwierdza doświadczenie dla wszystkich próbowanych rur. Niestety, w skutek niedokładności w określeniu nafty, jako fizycznego i chemicznego ciała, jak również, większych zmian, jakim podlega spółczynnik wewnętrznego tarcia cieczy w zależności od zmiany składu tegoż,—nie możemy tutaj stosować dokładnie liczb prof. *Pietrowa* względem naszej nafty — i użyć ich dla liczebnych wywodów. Wyżej przytoczone jakościowe że tak powiemy, potwierdzenie teoryi, powinno nas zadowolnić ze względu na brak bezpośrednich danych.

Na podstawie wyżej przytoczonego można przypuścić, że:

$$a = a_1 \delta ,$$

$$b = b_1 \mu ,$$

gdzie δ i μ wyrażają gęstość i spółczynnik wewnętrznego tarcia cieczy sprowadzone do wody, a_1 i b_1 są stałymi spółczynnikami, niezależnymi od własności płynów i przedstawiającymi pewną funkcyę średnic rur. W ogóle więc strata ciśnienia:

$$id = a_1 \delta v^2 + b_1 \mu v \quad \ldots\ldots \quad (1),$$

skąd

$$A = \frac{id}{v^2} = a_1 \delta + \frac{b_1 \mu}{v^2} \quad \ldots\ldots \quad (1a).$$

Zastosowania praktyczne. Przytoczone względy teoretyczne mogą mieć praktyczne zastosowanie. Główne zadanie w praktyce polega na tem, by podług danej średnicy i ciśnienia, oznaczyć wydatek cieczy. W podręcznikach hydrauliki spotykamy niektóre wzory na ten wydatek

$$Q = \gamma \sqrt{id^3} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (II),$$

gdzie γ jest spółczynnikiem, który ma być oznaczonym za pomocą doświadczeń. Nie trudno wyprowadzić związek istniejący pomiędzy γ i wprowadzoną przez nas funkcyą tarcia $A = \frac{id}{v^2}$. Ponieważ $Q = \frac{\pi d^2}{4} . v$, i $v = \sqrt{\frac{id}{A}}$, to wstawiając otrzymamy:

$$\gamma = \frac{\pi}{4\sqrt{A}} .$$

Ponieważ A, jak wyżej wykazano, zależy od własności cieczy, średnicy rury i szybkości, zatem od tychże samych wielkości zależeć będzie i γ; rozwiązanie więc zadania jest dość złożone.

Kiedy w Państwie Rossyjskiem podniesiono kwestyę kaukaskiego ropociągu, projektodawcy proponowali korzystać z jedynych, jakie były w owe czasy, doświadczeń amerykańskiego inżyniera *Haupt'a*, — dokonanych na podstawie badań z amerykańskimi ropociągami. Podług tych doświadczeń [3]), jeżeli w równaniu (II) Q jest wyrażone w stopach sześciennych w ciągu czasu jednej doby, a d — w calach, to spółczynnik γ, dla amerykańskiej nafty równa się 59 000. Inż. *Szuchow*, który sprawdzał doświadczenia *Haupt'a* nad kaukaską ropą, otrzymał liczbę bliską powyższej, mianowicie 57 504; stąd wnioskuje, że wyrażając Q w stopach sześciennych, w ciągu jednej minuty, można w ogóle przyjąć $\gamma = 4$. Ta mianowicie liczba była przyjęta jako podstawa przy ocenie pracy ś. p. prof. *Jerakowa* i inż. *Demina* przez komisyę departamentu górniczego (1886); ogłoszone w dodatku do „Materyałów komisyi" doświadczenia z kaukaskiemi ropociągami *Lianozowa* i *Mirzojewa* miały posłużyć jedynie dla tego aby stwierdzić, iż spółczynnik γ rzeczywiście niewiele się różni od średniej liczby 4 (wydrukowane tablice doświadczeń dają liczby 3,47 do 4,88). W tym stanie kwestya ta znajduje się do dnia dzisiejszego.

Na podstawie naszych wzorów (3) i (Ia) łatwo wnioskować, że spółczynnik γ, nawet dla tychże samych rur i cieczy nie jest bynajmniej wielkością stałą, przeciwnie jest to wielkość zmienna, zależna od szybkości wypływu, od średnicy rury przez którą ciecz przepływa i nakoniec od fizycznych własności tegoż. Rozumie się, iż znając spółczynniki a i b wzoru (1), możemy dla danych rur i danych cieczy, wyprowadzić spółczynnik γ dla określonej z góry szybkości.

Doświadczenia nasze nie obejmowały ropy, jednak wyżej przytoczone próby z ropociągiem *Mirzojewa* (średnica rury 4") przedstawione na rys. 3, dają możność oznaczenia również i dla ropy spółczynników a i b za pomocą metody najmniejszych kwadratów, a następnie na podstawie a i b i spółczynnika γ.

Rachunek ten daje dla a i b:

$$a = 0{,}00270$$

$$b = 0{,}00611.$$

Zauważmy jednak, że doświadczenia z ropociągiem *Mirzojewa* dają tylko jedną stronę hyperboli (patrz rys.), zatem dokładne oznaczenie spółczynników i położeń hyperboli jest tu niepodobnem. Wspomniane spółczynniki dla ropy mają tylko czysto doświadczalne znaczenie dla wypływów, w granicach naszych doświadczeń, t. j. od 1,2 do 1,7 m, — w tych więc granicach służyć one mogą do interpolacyi.

Badając wypływ z rur węglowodorów ciekłych, mamy do czynienia z jednym jeszcze czynnikiem, t. j. temperaturą oddziaływającą na wypływ. Że wysokość temperatury powinna wpływać na spółczynnik γ, widać już i stąd, iż lepkość cieczy i jej spółczynnik wewnętrznego tarcia, zmieniają się ze zmianą temperatury, a głównie ten ostatni szybko się zmniejsza z podwyższeniem temperatury. Odpowiednia więc do naszych teoretycznych przypuszczeń funkcya tarcia A powinna się zmniejszać ze wzrostem temperatury. Skutkiem tego γ, a zatem i wydatek cieczy w jednostce czasu, powinny się powiększać.

Ten teoretyczny wniosek w zupełności stwierdzają dane doświadczalne dla wody, nafty, olei solarowych, ropy, smaru mineralnego i mazutu, które były nam łaskawie zakomunikowane przez inżyniera firmy Nobel p. *Krussel*, a które podajemy poniżej.

Należy jeszcze zauważyć, iż dla praktyki dane te, jak można wnioskować z tablic, przynajmniej dla wody, nafty i ropy, mają dwa znaczenia, ponieważ różnica wydatku cieczy względnie do temperatury nie jest zbyt znaczną. Ta ostatnia okoliczność sprawdza się w zupełności doświadczeniami

---

[1]) W jego dziele: „Opisanje i rezultaty opytow nad trenjem żidkostiej i maszyn". Petersburg 1886.

[2]) Strona 161—162 i tablica graficzna 3-a.

[3]) Patrz *Woisław*: o budowie naftociągu, *Szuchow*: ropociągi 1884 r., *Time*: ropociąg od Baku do Batumu. Patrz także: *Lisenko*: z powodu projektu ropociągu transkaukaskiego, i nakoniec przytoczone już „Materjały". Oryginalnej broszury *Haupt'a*, mimo starań, odnaleść nie mogliśmy w Petersburgu. W ogóle dla przekształcenia spółczynnika A, na spółczynnik γ, jeżeli A, jak u nas, wyraża się w zależności od d w milimetrach, v w metrach, a chcemy mieć γ wzoru 2-go dla stóp sześciennych, minut i cali, to należy nasze wartości A pomnożyć przez 2500. Nafta na naszej tablicy przedstawia wielkość A, wyrachowaną na podstawie liczby *Haupt'a* (dla rur 4" średnicy). Widać że zbliża się ona bardzo z kaukaskiemi danemi dla tejże szybkości. Drugi krzyżyk, z nadpisem Nobel, obliczony został podług doświadczeń inż. *Szwede* z jednym z bakuńskich ropociągów braci *Nobel* (Zapiski kawkazskawo otdielenja imperatorskawo russkawo tehniczeskawo obszczestwa, t. XII, 1879 g., str. 129).

z ropociągiem *Mierzojewa*. Na rysunku oznaczyliśmy obwódkami te doświadczenia które miały miejsce w lecie. Z rysunku widać, iż doświadczenia robione latem i zimą nie różnią się między sobą,—przynajmniej w granicach dokładności naszych doświadczeń.

Na zasadzie wszystkiego co było powiedziane, uważamy za możliwe wyprowadzić następujące wnioski:

1) Badania doświadczalne wypływu nafty i wody przez rury o większych średnicach stwierdzają wnioski teoretyczne, iż strata ciśnienia wyraża się dwumianem prędkości $i = av^2 + bv$, gdzie spółczynnik a jest proporcyonalnym do gęstości, zaś b proporcyonalnym do spółczynnika wewnętrznego tarcia cieczy, czego należało się spodziewać, gdyż pierwszy wyraz przedstawia stratę energii na wiry, drugi — na wewnętrzne tarcie cieczy.

2) Przy obliczaniu i projektowaniu ropociągów i naftociągów spółczynnik wydatku cieczy γ, powinien być oznaczony odpowiednio do zaprojektowanej szybkości wypływu, ponieważ zmienia się on znacznie w stosunku tej wielkości. Jeżeli projektuje się nafto- lub ropociąg z rurą, średnica której zbliża się do średnicy jednej z naszych rur (dla nafty $^3/_4''$, $1''$, $2''$; dla ropy $4''$), to można obliczyć spółczynnik γ podług spółczynnika A danego w naszej pracy (podług projektowanej szybkości). W wypadku przeciwnym, należy spółczynnik ten oznaczyć doświadczeniami przy danej z góry szybkości.

3) Jeżeli dla danej cieczy jest wiadomy spółczynnik jej wewnętrznego tarcia, to dla pierwszego zarysu projektu, można obliczyć spółczynnik wydatku cieczy podług danych dla wody (przy rurach tejże średnicy i tejże szybkości wypływu), mnożąc w dwuwyrazowym wzorze odpowiednie spółczynniki przez gęstość cieczy względnie do wody, i — przez stosunek spółczynników wewnętrznego tarcia cieczy do wody.

4) Wpływ temperatury na wypływ wody, nafty i ropy może nie być uwzględnionym w granicach praktyki.

Dołączamy w końcu poprzednio wspomniane dane co do szybkości wypływu cieczy w zależności od temperatury.

Dodatek.

Szybkość wypływu różnych płynów.

Temperatura podług Celsiusza	Woda	Ciężar gat. 0,823 przy 14° R. Nafta	Ciężar gat. 0,886 przy 14° R. Oleje solarowe	Ciężar gat. 0,885 przy 14° R. Ropa	Ciężar gat. 0,912 przy 14° R. Smary mineralne	Ciężar gat. 0,907 przy 14° R. Mazut
	Dla wypływu 1 *kg* potrzeba było sekund:					
	Przy ciśnieniu = 10 funt.					
10°	5,25 sek.	6.56 sek.	12,0 sek.	18,5 sek.	126,5 sek.	186,5 sek.
25°	5,1 „	6,0 „	8,25 „	11,0 „	61,0 „	72,5 „
40°	5,0 „	5,9 „	7,25 „	7,5 „	26,25 „	22,0 „
	Przy ciśnieniu = 20 funt.					
10°	3,75 sek.	4,5 sek.	7,25 sek.	10.25 sek.	85,0 sek.	94,25 sek.
25°	3,75 „	4,25 „	5,0 „	6,25 „	44,5 „	36.5 „
40°	3,5 „	4,25 „	4,75 „	5,0 „	14,25 „	11,75 „
	Przy ciśnieniu = 30 funt.					
10°	3,25 sek	3,75 sek.	5,0 sek.	7,85 sek.	56,5 sek.	65,0 sek.
25°	3,0 „	3,5 „	3,9 „	4,5 „	21,0 „	20,75 „
40°	3,0 „	3,5 „	3,75 „	3,75 „	10,0 „	8,0 „
	Przy ciśnieniu = 40 funt.					
10°	2,75 sek.	3,25 sek.	4,25 sek.	6.25 sek.	43.0 sek.	45,25sek.
25°	2,69 „	3,1 „	3,36 „	3,75 „	17,75 „	17,25 „
40°	2,66 „	3,0 „	3,0 „	3,25 „	8,0 „	6,25 „

H. Merczyng.

PRZENOSZENIE SIŁY MOTOROWEJ NA ODLEGŁOŚĆ za pomocą ściśnionego powietrza.

(Tabl. XXXII).

W ciągu kilku lat ostatnich zadanie przenoszenia siły motorowej na większe odległości wielokrotnie było poruszane. Praktyczne rozwiązanie tego zadania szczególniej jest ważnem ze względu na możność rozprowadzania siły motorowej w miastach, pozwalając na usunięcie maszyn i kotłów parowych z ich dymiącymi kominami po za obręb zamieszkałych dzielnic.

W zeszłym roku rozwiązano to zadanie w Paryżu na wielką skalę i siłę kilku tysięcy koni, wytworzoną na jednej centralnej stacyi maszyn parowych, rozprowadzono po mieście w postaci ściśnionego powietrza.

Ten sposób przenoszenia siły motorowej przedstawia znaczną wyższość pod niejednym względem nad innymi, tak ze względów na bezpieczeństwo, jak i dla wielu innych korzyści, które pokrótce wyliczymy. — Ściśnione powietrze, jako siła motorowa, usuwa niedogodności, wynikające z powodu gorąca w razie używania pary; nie naraża na niebezpieczeństwa, jakie przedstawia falowanie i zrywanie się lin drucianych (transmisyjnych), lub też, jakie mają miejsce przy zastosowaniu elektryczności; — wreszcie ten system przenoszenia siły jest w znacznej mierze niezależnym od różnic poziomu i wszelkich załamów.

W wielu zastosowaniach ściśnione powietrze przedstawia tę ważną zaletę, że dając się wprowadzać i zachowywać w zbiornikach, pozwala w każdej chwili przez proste otwarcie kranu rozporządzać dowolną ilością nagromadzonej w ten sposób siły.— Dla mniejszych zakładów, a szczególniej dla przemysłu domowego, motory o ściśnionem powietrzu, dostarczanem przez wielkie stacye centralne, są bez porównania od wszelkich innych dogodniejsze, a mianowicie w skutek: 1) *usunięcia węgla* t. j. materyału palnego, brudzącego i zabierającego miejsce; 2) *nieobecności kotła* zawsze grożącego niebezpieczeństwem i potrzebującego ciągłej obsługi; 3) *sztucznej wentylacyi*, otrzymanej przez wyrzucane z motoru powietrze, co podnosi zdrowotność szczupłych zwykle pomieszczeń warsztatowych; 4) *znacznej oszczędności* w koszcie siły konia parowego; ponieważ na stacyi centralnej, w obec dużych bateryj kotłów i silnych maszyn Compound, zużywamy 0,8 *kg* węgla na godzinę i konia, gdy tymczasem małe, oddzielne maszyny parowe spożywają do 4 *kg* na godzinę i konia parowego; i 5) dużo *mniejszej składki ogniowej*, ponieważ motory o ściśnionem powietrzu nie przedstawiają żadnych niebezpieczeństw.

Praktyczne zastosowanie ściśnionego powietrza, jako narzędzia do przenoszenia siły, wymagało rozwiązania trzech rozmaitych zagadnień: 1) wyszukania najprostszego a zarazem ekonomicznego sposobu ściskania powietrza; 2) przeprowadzenia już ściśnionego powietrza na jak największe odległości, bez żadnej, lub z możliwie małą stratą tej prężności, jaką powietrze posiada po wyjściu z pompy zgęszczającej i 3) wyzyskania ze ściśnionego powietrza maksymalnej ilości tej pracy, jaka była zużytą na jego poprzednie ściśnienie.

Rozwiązanie pierwszego i trzeciego zadania długi czas pozostawiało wiele do życzenia z powodu pewnych zjawisk cieplikowych, towarzyszących tak ściskaniu jak i rozprężaniu ściśnionego powietrza. W maszynie zgęszczającej praca ściskania zamienia się częściowo w ciepło, którego mała tylko cząstka rozprasza się przez ścianki cylindra, ściskanie zatem odbywa się adiabatycznie; lecz ponieważ ściśnione powietrze, przechodząc następnie do zbiornika, traci nadmiar ciepła, ciśnienie zmniejsza się na tyle. że ostateczny rezultat ze względu na pracę wydaną, odpowiada rezultatowi, jaki otrzymalibyśmy, zgęszczając izotermicznie tę samą ilość powietrza do tego samego ciśnienia, jakie po ochłodzeniu panuje w zbiorniku. — W tych więc warunkach traci się ilość

pracy, odpowiadającej zakreskowanej powierzchni na dyagramie (rys. 1).

Dla uniknięcia tej straty, jak również ze względu na konserwacyę maszyny, należy o ile możności przeszkodzić wywiązywaniu się ciepła. W tym celu zaopatrywano cylindry zgęszczające powietrze w płaszcze zewnętrzne, chłodzone przez ciągły przepływ wody, lub ściskano powietrze za pośrednictwem wody, wypełniającej kompresor i stanowiącej niejako tłok wodny,— wszystko to jednak nie zaradzało gruntownie złemu. Dopiero zastosowanie przez p. *Colladon*, profesora w Genewie, wstrzykiwania wody podczas ściskania, rozwiązało wszelkie trudności z zupełnem powodzeniem. Gdyby podczas ściskania całkowita ilość ciepła była usunięta z chwilą jego powstania, to ściskanie odbywałoby się ściśle isotermicznie. Ponieważ jednak woda pochłaniać może ciepło dopiero wówczas, gdy już istnieje pewna różnica temperatur, czyli gdy już pewna ilość ciepła powstała, praktycznie zatem ściskanie odbywa się między isotermą i adiabatą i o tyle bliżej isotermy, o ile oziębianie jest energiczniejszem; ilość zaś otrzymanego ściśnionego powietrza zawsze odpowiadać będzie ściskaniu isotermicznemu, ponieważ ciepło nie pochłonięte przez wstrzykiwaną wodę i tak zostaje straconem następnie w zbiornikach i w sieci rur.

Podczas rozprężania ściśnionego powietrza spotykamy się ze zjawiskami cieplikowemi, wprost przeciwnemi poprzednim. W motorach powietrznych praca rozprężania (ekspansii) ściśnionego powietrza, pochłaniając ilość ciepła równą ilości, powstającej podczas ściskania, wywołuje tak gwałtowne oziębienie, że wnętrze cylindra i rur wylotowych pokrywa się szronem, tamując działanie maszyny. Oprócz tego rozprężanie, mając miejsce bez przypływu ciepła z zewnątrz, a więc adyabatycznie, powoduje znów stratę pracy (rys. 2), równoważną różnicy między pracą isotermiczną i adyabatyczną (powierzchnia zakreskowana na rys. 2.)—Straty tej unikniemy jedynie przez poprzednie ogrzanie ściśnionego powietrza w odpowiednich piecykach, tak, aby końcowa temperatura rozprężania była cokolwiek powyżej zera, a wówczas rozprężanie będzie pod względem wydatku pracy równało się isotermicznemu bez podgrzania powietrza.

Z teoretycznego punktu widzenia, oczywistem jest, że przez dodanie odpowiedniej ilości ciepła, ściśnione powietrze może oddać ilość pracy, większą nawet od tej, jaką zużyto poprzednio na jego ściskanie. Że względu jednak na prawidłowe działanie maszyny i jej konserwacyę, zbyt wysokie temperatury stanowczo są szkodliwe. — Znaleziono jednak bardzo prosty środek, pozwalający nasycać powietrze znaczną ilością ciepła bez zbytecznego podniesienia temperatury. Sposób ten polega na wstrzykiwaniu w ogrzewacze niewielkich ilości wody, która, parując, pochłania znaczną ilość ciepła; dzieje się to wprawdzie kosztem większego rozchodu w opale, lecz koszt ten stosunkowo do zwiększonej wydajności maszyny, jest bardzo nieznaczny.—Otrzymana w ten sposób mieszanina pary i ściśnionego powietrza pracować będzie bardziej isotermicznie, a według prawa *Daltona* prężność tej mieszaniny równa się sumie prężności, jakie by posiadała para i ściśnione powietrze, gdyby każde z nich zajmowało całą objętość mieszaniny.

Powyżej przytoczone uwagi, streszczają w sobie główne zasady, tyczące się wytwarzania ściśnionego powietrza i otrzymywania zeń następnie pracy użytecznej.—W dalszym ciągu uwagi te posłużą nam za podstawę krytyczną przy opisaniu urządzeń o ściśnionem powietrzu, jakie wykonane zostały w Paryżu.—Opis tych urządzeń rozdzielimy na 4 części:

I. Urządzenie centralnej stacyi maszyn parowych i pomp zgęszczających.

II. Rozprowadzenie ściśnionego powietrza po mieście.

III. Motory powietrzne i należące do nich przyrządy.

IV. Rozmaite zastosowania ściśnionego powietrza.

I.

Centralna stacya, mieszcząca się przy ulicy St. Fargeau, zajmuje przestrzeń 85 *m* długą a 170 *m* szeroką.

Kotły parowe. Na stacyi znajduje się 11 kotłów, z których 10 jest zawsze czynnych, a jeden w rezerwie. Wymiary kotłów są następujące:

Powierzchnia ogrzewalna każdego	= 122 m^2
„ rusztu = $^1/_{47}$ pow. ogrz.	= 2,6 m^2
Długość kotła	4,420 *m*
Średnica	2,280 *m*.

Dwie rury płomienne o średnicy 0,760 *m*, nad niemi zaś znajduje się 74 rur ciągnionych o średnicy wewnętrznej 70 *mm*. Ciśnienie w kotle wynosi 8 atm.,— odparowywanie podług umowy powinno dawać 15 *kg* z 1 m^2 pow. ogrz., przy spalaniu 70 *kg* węgla na 1 m^2 powierzchni rusztu.

Maszyny parowe. Sześć leżących maszyn Compound ze skraplaniem, porusza 12 pomp zgęszczających powietrze, ustawionych za cylindrami parowemi na przedłużeniu ich drągów tłokowych.—Wymiary maszyn są następujące:

Średnica małego cylindra . .	557 *mm*
„ dużego „ . .	888 „
Skok wspólny	1219 „
Chyżość tłoka przy 38 obrotach	1,54 *m*
„ „ „ 45 „	1,83 „
Odległość osi cylindrów . . .	3,500 „
Średnica koła zamachowego. .	4,300 „

Średnica drągów tłokowych 95 *mm* z przodu; 88 *mm* z tyłu. Przy 38 obrotach każda maszyna daje 341 koni ind.

Rozdział pary w małym cylindrze odbywa się za pomocą podwójnych suwaków, poruszanych przez 3 mimośrody, z których dwa zewnętrzne prowadzą kulisę nastawioną wprost przez regulator. Duży cylinder posiada tylko pojedynczy suwak.—Na czopie korbowym dużego cylindra znajduje się dodatkowy drąg korbowy, który pod podłogą za pośrednictwem ramienia kątowego wprowadza w ruch pompę powietrzną.

Skraplanie przez wstrzykiwanie daje 0,6 do 0,8 atm. próżni, przyczem temperatura wody wstrzykiwanej z 25° C. wzrasta do 45° C.

Oprócz tych 6-iu maszyn stacya posiada jeszcze dwie maszyny parowe systemu *Farcot'a* i jedną balansyerową, poruszające kilka małych pomp zgęszczających powietrze; wreszcie jedna 50-konna bliźniacza maszyna obsługuje motory światła elektrycznego.

Skraplanie. Ponieważ poziom ulicy St. Fargeau znajduje się o 300 *m* nad Sekwanną i ponieważ w tej miejscowości nie znaleziono wody zaskórnej, musiano zatem użyć do skraplania wodociągową wodę miejską. Dla uniknięcia jednak zbytnich kosztów, postarano się wodę, już użytą w skraplaczu, sztucznie oziębiać i napowrót zastosowywać do skraplania, dobierając z wodociągu tyle tylko, ile się traci podczas oziębiania przez wyparowanie. W tym celu na zewnątrz budynku maszyn w miejscu najbardziej przewiewnem wystawiono przyrząd chłodzący. Jestto rusztowanie żelazne, zajmujące przestrzeni 37½ *m* długości, 8 *m* szerokości, i 5 *m* wysokości, i mające 6 rzędów platform, z których wierzchnia z blachy dziurkowanej, a następne są złożone z płaskich, żelaznych listew. Gorąca woda z pomp powietrznych, wtłoczona na szczyt przyrządu, spadając kroplami z piętra na piętro, oziębia się i ostatecznie zbiera się w basenie murowanym, zkąd po odtłuszczeniu wraca do maszyn parowych.

Pompy zgęszczające powietrze mają cylindry o średnicy 600 *mm*. Wentyle ssące składają się z pierścienia bronzowego, obejmującego dławnicę, która wraz z nim przesuwa się o 5 *mm*, pociągana wprost przez tarcie drąga tłokowego. Zamykanie wentyla jest zatem spóźnione, ponieważ następuje dopiero wówczas, gdy tłok, zmieniając kierunek biegu, przejdzie drogę, równą wysokości podniesienia wentyla. Wadliwość ta ogranicza wydajność wentyli ssących do 95%.

Wentyle tłoczące są pomieszczone na wierzchu w końcach cylindra. Są to zwykłe, płaskie, bardzo ciężkie wentyle, obciążone sprężynami, wymagające zatem znacznego wysiłku dla podnoszenia i jak się okazało, posiadające za małą średnicę (140 *mm* czyli $^1/_{18}$ powierzchni tłoka). Tę ostatnią wadę mają także rury tłoczące między kompresorem i zbiornikiem; zbyt mała ich średnica (120 *mm* czyli $^1/_{25}$ powierzchni tłoka) sprawia, że już przy 38 obrotach maszyny na minutę

szybkość powietrza w rurach wynosi przeszło 40 *m* na sekundę, co znów powoduje, że ciśnienie w kompresorze dochodzi do 7 atm., podczas gdy w zbiorniku mamy tylko 6 atm.

Doświadczenia robione z temi kompresorami przez pana *Radinger'a* dały wyniki następujące. Ilość pracy indykowanej na pompie zgęszczającej powietrze wynosi 296 koni przy 38 obrotach, co w stosunku do indykowanej pracy pary stanowi $\frac{296}{341}$ czyli 86%, podczas gdy 14% jest zużytych przez tarcia, pracę bierną pomp powietrznych i t. p.

Z przyczyny niedostatecznego oziębiania, dokonywanego jedynie przez wprowadzenie niewielkiej ilości wody podczas ssania, ściśnione powietrze opuszcza pompę zgęszczającą z temperaturą 52° C., w zbiorniku zaś temperatura ta spada do 26° C. Strata tej ilości ciepła sprawia, że stosunek rzeczywiście użytecznej do indykowanej w pompie zgęszczającej pracy wynosi tylko 77%. Ogółem zatem stopień skutku rzeczywistego maszyn na stacyi centralnej będzie $0,86 \times 0,77 \times 0,95 = 0,63$ czyli 63%.

Uwzględniając powyższe straty, koszt pracy ściskania do 6 atm. 1 m^3 powietrza, wziętego przy ciśnieniu atmosferycznem, obliczymy w następujący sposób.

Ilość wessanego powietrza w ciągu 1 obrotu . . .	1,29 m^3
„ „ „ „ 1 minuty (38 obr.)	49 „
„ „ „ „ 1 godziny . .	2940 „

A zatem na 1 godzinę, 1 m^3 powietrza o ciśnieniu atmosferycznem ściśnięty do 6 atm. zużywa $\frac{341}{2940} = 0,1166$ koni indykowanych czyli na godzinę i konia indykowanego $\frac{2940}{341} = 8,62$ m^3 powietrza, wziętego przy ciśnieniu atmosferycznem, doprowadzamy do 6 atm. Przez usunięcie istniejących obecnie wad, można, wedle p. *Radinger'a*, podnieść skutek rzeczywisty do 76%; a zatem na godzinę i konia indykowanego wypadnie 9,1 m^3 powietrza wessanego, ściśniętego następnie do 6 atm.

Zbiorniki ściśnionego powietrza w liczbie 8-miu leżą wzdłuż ściany budynku maszyn, przyczem każdy spoczywa na 4 parach kółek ze względu na możliwość rozszerzania się od gorąca. Zbiorniki są z blachy żelaznej 15 *mm* grubej; średnica ich 1,800 *m*, długość 12,700 *m*, objętość każdego około 32,5 m^3.

II.

Rozprowadzenie ściśnionego powietrza po mieście odbywa się za pomocą sieci rur lanych, których długość zbiorowa wynosiła w zeszłym roku przeszło 55 *km*. Rura główna, łącząca się ze zbiornikami ma 300 *mm* średnicy, 10 *mm* grubości ścianek, a długość jej wynosi 8 *km*. W czasie największego zapotrzebowania przepływa przez tę rurę 18000 m^3 powietrza na godzinę, co odpowiada szybkości 10,1 *m* na sekundę. Większa część rur powietrznych jest przeprowadzona w kanałach miejskich, w ten sposób, że rury są zawieszone na sklepieniu kanału, co znakomicie ułatwia tak zakładanie rur, jak i ich dozór. Godnym uwagi jest sposób łączenia oddzielnych rur, zapewniający zupełną szczelność, a zarazem pozwalający na swobodne rozciąganie się przy zmianach temperatury. Połączenie takie przedstawione na (rys. 3) składa się z gładkiej, surowej nasuwki, obejmującej również gładkie i surowe końce rur; dwa lane żelazne pierścienie za pomocą 4-ch śrub dociskają dwa gumowe pierścionki, znajdujące się na końcach nasuwki i tym sposobem powstaje złączenie. W najniższych punktach sieci rur są umieszczone automatyczne przyrządy do odprowadzania wody mechanicznie porwanej lub skroplonej.

Strata na ciśnieniu podczas największego zapotrzebowania i w najbardziej od stacyi oddalonych punktach nie przechodzi 1 atm.; w zwykłym zaś trybie jest prawie równą zeru. W ogóle urządzenie sieci rur nie daje powodu do żadnych zarzutów.

III.

Motory powietrzne i należące do nich przyrządy. Motory powietrzne co do budowy w niczem się nie różnią od zwykłych maszyn parowych; cała różnica polega na tem, że tu działa na tłok ściśnione powietrze zamiast pary. W wielu nawet miejscach pozostawiono, istniejące maszyny parowe, wyrzuciwszy tylko kotły z ich obrurowaniem, a połączono motor wprost z rurą doprowadzającą ściśnione powietrze.

Małe motorki do 6 koni siły są o tłokach rotacyjnych, przytem od 3 *kg* do $\frac{1}{2}$ konia są one bez regulatorów, powyżej $\frac{1}{2}$ konia do 6 koni posiadają regulatory, działające na wentyl wpustowy. Od 6 do 50 koni motory są jednocylindrowe, powyżej zaś dwucylindrowe; rozdział powietrza ma miejsce za powocą podwójnych suwaków, z których rozprężający jest nastawiany wprost przez regulator, jak w maszynach parowych.

Na rurze doprowadzającej ściśnione powietrze, znajduje się kran wpustowy, którego otwarcie lub zamknięcie wystarcza do puszczenia w ruch lub zatrzymania maszyny; następnie umieszczony jest miernik, wentyl redukcyjny, manometr i piecyk do ogrzewania, skąd rura idzie już wprost do wentyla wpustowego na cylindrze (rys. 4).

Miernik składa się z małego naczynia, zawierającego skrzydlate kółko aluminiowe, na które skierowane jest centralnie, dopływające powietrze: ruch tego kółka prowadzi mechanizm zegarowy, wskazujący w metrach sześciennych ilość zużytego powietrza. Opłata pobiera się od metra sześciennego sprowadzonego do ciśnienia atmosferycznego i wynosi $1\frac{1}{2}$ *cm* za 1 m^3.

Wentyl redukcyjny. Ciśnienie w rurach wynosi 6 atm., do którego też zastosowano się przy obliczaniu maszyn; większa część jednakże motorów pracuje zwykle przy 4 do $4\frac{1}{2}$ atm., ze względu na możność potęgowania tej pracy w danym razie. Zastosowane w tym celu przyrządy redukcyjne, składają się z obciążonego wentyla, naciskanego przez drążek z przeciwwagą. Wentyle te działają bardzo prawidłowo i utrzymują stale żądane ciśnienie, pomimo zmian ciśnienia, jakie wypadkowo zachodzą w sieci rur.

Piecyki do ogrzewania ściśnionego powietrza składają się z lanego żelaznego cylindra o podwójnych ściankach połączonych poprzecznemi przegrodami, pozostawiającemi kolejno przejścia to od góry, to od dołu. Powietrze, przebiegając kolejno przez tak powstałe kanały, ogrzewa się przez pochłanianie ciepła rozgrzanych ścianek (rys. 5).

Ruszt paleniskowy znajduje się w środku u dołu cylindra, cały zaś piecyk otoczony jest płaszczem z blachy żelaznej, którędy zarazem uchodzą wytwory spalenia. Piecyki te działają bardzo energicznie i zajmują nader niewiele miejsca i tak np. piecyk do motoru o sile jednego do dwóch koni ma 300 *mm* wysokości, a 200 *mm* średnicy zewnętrznej; piecyk zaś do 40-u konnego motoru ma 750 *mm* wysokości, na 450 *mm* średnicy zewnętrznej. Powietrze ściśnione zwykle bywa nagrzewane od 150° do 170° C., przyczem w motorach poniżej 10 koni średni koszt opału wynosi 1 centima na godzinę i konia; w większych zaś motorach koszt ten zniża się do $\frac{1}{2}$ centima na godzinę i konia rzeczywistego. W razie zastosowania współcześnie ogrzewania powietrza i wstrzykiwania wody, do liczby powyższych przyrządów przybywa jeszcze niewielki zbiornik wody, połączony z jednej strony z rurą powietrzną, a z drugiej z piecykiem, przyczem obydwa połączenia są zaopatrzone w kraniki. Woda, znajdująca się w zbiorniku pod ciśnieniem, panującem w rurach, kroplami wpada do piecyka, zkąd, porwana powietrzem, dostaje się do maszyny w postaci pary. Powiększenie kosztu opału jest tak nieznaczne w stosunku do zmniejszonego zużycia powietrza, że śmiało można go niebrać w rachubę.

Zanim przejdziemy do opisu licznych zastosowań ściśnionego powietrza, przytoczymy tu wyniki doświadczeń p. *Radinger'a*, mające na celu określenie stopnia skutku rzeczywistego motorów powietrznych. Próby robione były na normalnym 10-o konnym motorze, którego wymiary były:

Średnica cylindra	208 *mm*
Skok tłoka	303 „
Ilość obrotów na minutę	128
Średnica rury wpustowej	40 *mm*
„ „ wylotowej	58 „
„ koła zamachowego	1500 „

Doświadczenia miały miejsce przy trojakim sposobie otrzymywania pracy.

I. *Praca z ogrzanem powietrzem.*

Temperatura powietrza w rurach . . + 17° C.
„ „ ogrzanego . . + 170° „
„ „ wyrzucanego . + 8° „

Praca indykowana 9,8 konia } stosunek rzeczywisty } = 0,88
Praca rzeczywista 8,6 „ } „ indykowany }

Zużycie powietrza na godzinę i konia rzeczywistego 22 m^3
„ „ „ „ indykowanego 19,3 „

Ponieważ, jak to podaliśmy wyżej, 1 m^3 powietrza wziętego przy ciśnieniu atmosferycznem, ściśnięty do 6 atm. zużywa na stacyi centralnej 0,1166 koni indykowanych, zatem 19,3 m^3 zużyje . . $0,1166 \times 19,3 = 2,25$ koni indykowanych. Stąd stosunek indykowanej pracy motora powietrznego do pracy indykowanej na pompie zgęszczającej stacyi centralnej czyli stopień skutku zbiorowego będzie w tym razie $\frac{1}{2,25} = 44\%$.

Przez usunięcie rozmaitych wad i niedokładności stopień skutku może być w tym razie podniesionym do 53%.

II. *Praca z ogrzanem powietrzem i wstrzykiwaniem wody.*

Temperatura powietrza w rurach . . + 17° C.
„ „ ogrzanego . . + 170° „
„ „ wyrzucanego . + 70° „

Zużycie wody wstrzykiwanej około 4 *l* na godzinę i konia.

Praca indykowana 9,43 } Stosunek rzeczywisty } = 0,92
Praca rzeczywista 8,67 } „ indykowany }

Zużycie powietrza na godzinę i konia rzeczywistego 16 m^3
„ „ „ „ indykowanego 14,8 „

Odpowiednie zużycie siły indykowanej na stacyi = $14,8 \times 0,1166 = 1,72$. Stopień skutku zbiorowego $\frac{1}{1,72} = 58\%$, przy odpowiednich zaś poprawkach może dojść do 75%.

III. *Praca z nieogrzanem powietrzem.*

Temperatura powietrza w rurach . . + 17° C.
„ „ wyrzucanego . — 60° „

Praca indykowana 9,8 } Stosunek rzeczywisty } = 0,84
Praca rzeczywista 8,3 } „ indykowany }

Zużycie powietrza na godzinę i konia rzeczywistego 38 m^3.

W tych warunkach nie można było pracować dłużej nad 10 minut, gdyż potem rura wylotowa zamarzała. Chcąc tak nizką temperaturę praktycznie otrzymywać, należałoby ściśnione powietrze doskonale osuszyć. W tym celu wypadałoby użyć rury o większej średnicy i przeprowadzić ją przez przestrzeń, w której ma nastąpić oziębianie. Energiczne ochłodzenie dopływającego powietrza, osusza je zupełnie, a skroploną wodę można usunąć za pomocą przyrządów samodziałających.

IV.

Rozmaite zastosowania ściśnionego powietrza.

Ściśnione powietrze jako siła motorowa znajduje w Paryżu zastosowanie w najrozmaitszych przemysłach: porusza maszyny dynamo do oświetlania elektrycznego, zakłady drukarskie, mechaniczne, stolarskie; fabryki guzików, zabawek, wyrobów z blachy, maszyny do siekania mięsa, robienia lodów, małe tokarnie, maszyny do szycia i t. d. Ściśnione powietrze znajduje również zastosowania bezpośrednie, zastępując wprost niektóre maszyny. Głównem w tym rodzaju jest zastosowanie do poruszania zegarów pneumatycznych, które rozwinęło się w Paryżu na wielką skalę. Przeszło 10 000 zegarów jest w ten sposób poruszanych, zużywając na godzinę 180 m^3 powietrza, które przechodzi przez sieć rur, mających przeszło 3000 *km* zbiorowej długości. Główne rury mają 27 *mm* średnicy, a odnogi ich 2 do 3 *mm*. Bardzo rozległe jest zastosowanie ściśnionego powietrza zamiast pomp do tłoczenia płynów np. tłoczenie wina lub piwa z piwnic do kranów na bufetach; — w tym celu łączy się wierzch beczki z rurką, doprowadzającą powietrze ściśnione, podczas gdy druga rurka spuszczona do dna łączy się z kranem na bufecie. Niezmiernie ważnem jest zastosowanie ściśnionego powietrza dla otrzymywania zimna, które jak widzieliśmy wyżej można otrzymać przy każdym motorze powietrznym; ponieważ, ogrzewając mniej energicznie możemy sprowadzić temperaturę wyrzucanego powietrza do jakiego bądź stopnia poniżej zera.

Wytwarzanie zimnego powietrza może mieć miejsce jako produkt poboczny, gdy tymczasem siła motorowa stanowi cel główny. Zdarza się też odwrotnie, że głównym przedmiotem produkcyi będzie zimne powietrze, podczas gdy otrzymywanie siły motorowej ma znaczenie drugorzędne. W tym razie można zużywać siłę motorową np. poruszając podczas dnia maszyny dynamo dla nasycania akumulatorów, a wieczorem dla otrzymania światła elektrycznego. Może jednak zachodzić i taki wypadek, że potrzebując wytwarzać zimne powietrze, nie ma do czego zastosować siły motorowej. Wówczas opór niezbędny dla działania maszyny stwarza się przez sprzęgnięcie jej z małą pompką zgęszczającą powietrze, która ssąc z otaczającego powietrza, ściska takowe i po należytem ochłodzeniu wtłacza je z powrotem do rury zasilającej motor. Tym sposobem zaoszczędza się około 50% na zużytej ilości powietrza. Zadaleko by nas zaprowadziło wyliczanie wszelkich zastosowań ściśnionego powietrza, o liczności których jak i wciąż zwrastających zapotrzebowaniach najlepiej świadczy to, że stacya na ulicy St Fargeau pokazuje się już niedostateczną, pomimo, że dostarcza dziennie do 250 000 m^3 powietrza. O wzroście całego urządzenia daje pojęcie przyrost dochodu i tak: od 1-go stycznia do 1-go sierpnia 1888 r. wpłynęło 204 678 fr., a w tymże okresie 1889 r. 576 678 fr.

1 lipca 1889 r. towarzystwo posiadało 55 *km* rur o wysokiem ciśnieniu i 65 *km* o niskiem ciśnieniu.

Zawarte kontrakty dzieliły się jak następuje:

a) 1852 HP dla 401 abonentów do poruszania maszyn od $^1/_{12}$ do 50 koni.

b) 485 HP dla 9 abonentów do wywiązywania zimna (w tym Morgue).

c) Oświetlenie elektryczne: 17 589 lamp żarowych i 680 łukowych.

d) 7839 sztuk zegarów z tego 3021 w domach prywatnych.

W skutek wzrastającego zapotrzebowania projektuje się urządzenie jeszcze trzech stacyj centralnych, które razem dostarczać mają 5000 HP. Potrzebne do tego pompy ściskające buduje firma Société Cockerill w Seraing, pompę taką można było widzieć na przeszłorocznej wystawie powszechnej.

Każda maszyna składa się z jednego motoru „Compound" i 2 cylindrów powietrznych, daje na godzinę 3500 m^3 powietrza ściśnionego na 6 atmosfer, w razie potrzeby ciśnienie podnieść można do 8 atmosfer.

Praktyczne zalety ściśnionego powietrza robią zeń czynnik, który się stanie nader ważnym w większych miastach, już to służąc do wytwarzania zimna, lub też jako siła motorowa, zastosowana w szczególności do drobnego przemysłu.

S. Werner.

OBLICZENIE
UGINANIA SIĘ ŻELAZNYCH MOSTÓW BELKOWYCH.

Ważnym bez wątpienia probierzem wytrzymałości mostów i stosownego w nich użycia materyałów jest wygięcie powstające przy obciążeniu. Obliczenie tej miary, która przy obciążeniu próbnem nie powinna być przekroczoną, jest koniecznem, a następujące wywody, oparte na art. Deutsche Bauzeitung № 10/1890 mają za cel ułatwienie tego obliczenia.

Jako wygięcie próbne (δ) uważamy to, które pochodzi wyłącznie od obciążenia ruchomego, przy uwzględnieniu możliwych obniżeń punktów oporowych. Jeżeli oznaczymy przez:

δ_* — wygięcie w środku belki pochodzące wyłącznie od obciążenia ruchomego,

δ_1 i δ_2 — obniżenia opór,

to wygięcie dla którego ułożone zostały następujące wzory da się wyrazić:

$$\delta = \delta_* - \frac{\delta_1 + \delta_2}{2}.$$

Dla belek prostych o niezmiennem przekroju i przy równomiernem obciążeniu.

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{\varepsilon I} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

gdzie p — oznacza równomierne obciążenie na m bież.,
l — „ rozpiętość belki,
ε — „ spółczynnik sprężystości wynoszący dla żelaza kutego 2 000 000 *kg* na cm^2,
I — „ moment bezwładności przekroju.

Celem wprowadzenia do wzoru (1) natężenia R powstającego w najbardziej pracującym przekroju, stosujemy znany wzór:

$$\frac{RI}{\frac{h}{2}} = M = \frac{pl^2}{8} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2),$$

w którym:

M — oznacza maksymalny moment wygięcia,
I — „ moment bezwładności,
h — „ całkowitą wysokość przekroju belki (wraz z dodatkowemi poziomemi blachami pasów).

Wstawiając do wzoru (1) otrzymaną z (2) wartość na p, a mianowicie:

$$p = \frac{16 R.I}{hl^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3),$$

otrzymujemy:

$$\delta = 0{,}2083 \frac{Rl^2}{\varepsilon h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Przy obciążeniu belki w środku jednym ciężarem P należy stosować znany wzór:

$$\delta = \frac{Pl^3}{48 \varepsilon I} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

do którego wstawić można:

$$P = \frac{6 RI}{hl} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6),$$

co daje:

$$\delta = 0{,}167 \frac{Rl^2}{\varepsilon . h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7).$$

Powyższe wzory stosują się do belek o pełnym przekroju; dla dźwigarów kratowych można użyć następujących wzorów podanych przez *Schwedler'a* (Zeitschrift für Bauwesen; str 60, r. 1862):

Dla belek kratowych o pasach równoległych:

$$\delta = \frac{Rl^2}{\varepsilon h} \left(0{,}25 + \frac{h}{2l}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8).$$

Dla belek parabolicznych lub systemu *Schwedler'a*:

$$\delta = \frac{Rl^2}{\varepsilon h} \left(0{,}3465 + \frac{h^2}{l^2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

h oznacza w obu wzorach oddalenie środków ciężkości przekrojów dwóch pasów (dla wzoru 9 w środku przęsła).

Jako praktyczny przykład podajemy obliczenie wygięcia mostu na Dnieprze pod Rzeczycą, którego szczegółowy opis zamieszczonym został w Przeglądzie Technicznym za październik i listopad 1888 r.

Za pomocą tablicy momentów (por. Przegl. Techn. za maj 1887) obliczamy maksymalny moment wygięcia dla jednego z dwóch węzłów środkowych, dla których:

$l = 77{,}927$ *m*
$x = 35{,}964$ *m* (oddal. od lewej opory)
$x_1 = 41{,}963$ *m* (oddal. od prawej opory)
$P_n = 12{,}5$ tonn (ciężar osi parowozu znajdującej się nad węzłem).

Tablica daje nam odpowiadające tym danym wartości $\Sigma(P)$, $\Sigma(P_1)$, $\Sigma(Pd)$ i $\Sigma(P_1 d_1)$, z których, po przeprowadzeniu porównania, wybieramy następujące cyfry, dające moment maksymalny: $\Sigma(P) = 142{,}92$ tonn, $\Sigma(P_1) = 148{,}01$ tonn, $\Sigma(Pd) = 2304{,}53$ metr. tonn, $\Sigma(P_1 d_1) = 2411{,}55$.

Za pomocą wzoru:

$$M_{\max} = \frac{xx_1[\Sigma(P) + P_n + \Sigma(P_1)] - x_1[\Sigma(Pd)] - x[\Sigma(P_1 d_1)]}{l}$$

otrzymujemy:

$M_{\max} = 3527$ met. tonn dla dwóch dźwigarów
t. j. 1763,5 „ dla jednego dźwigara.

Celem oznaczenia maksymalnego natężenia w pasach dzielimy $M_{\max}$ przez wysokość dźwigara $h = 10{,}605$ *m*, a otrzymaną w ten sposób siłę działającą w pasie dzielimy raz jeszcze przez powierzchnię jego przekroju

$$k = \frac{M_{\max}}{h . F} \qquad F = 453{,}94\ cm^2$$

$$= \frac{1763{,}5}{1060{,}5 \times 453{,}94} = 0{,}366 \text{ tonn na } cm^2,$$

zatem

$$\delta = \frac{kl^2}{\varepsilon h}\left(0{,}3465 + \frac{h^2}{l^2}\right)$$

$$= \frac{366 \times 7792{,}7^2}{2000000 \times 1060{,}5}\left(0{,}3465 + \frac{1060{,}5^2}{7792{,}7^2}\right)$$

$$= 3{,}79\ cm.$$

Wygięcie dźwigara pochodzące od obciążenia stałego wynoszącego $p = 1{,}79$ tonn na metr bieżący dźwigara otrzymujemy za pomocą wzoru:

$$\delta_w = \delta \frac{M_w}{M_{\max}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10),$$

w którym M_w oznacza moment wygięcia w środku belki.

$$M_w = \frac{pl^2}{8}$$

$$= \frac{1{,}79 \times 77{,}927^2}{8} = 1358{,}8 \text{ met. tonn},$$

zatem $\delta_w = 3{,}79 \times \dfrac{1358{,}8}{1763{,}5} = 2{,}92\ cm.$

W. r. S. n.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

„Prace matematyczno-fizyczne," wydawane w Warszawie przez *S. Dickstein'a*, *Wł. Gosiewskiego*, *Edw.* i *Wł. Natansonów*; t. II-gi w dwóch zeszytach, a. m. zeszyt pierwszy o 244 str.—cena rs. 2, oraz zeszyt drugi o 522 str.—cena rs. 2 kop. 40.

Czasopismo nasze podało już (w r. 1889, z. 1-y, str. 4) krótką wiadomość o programie tego wydawnictwa, przy ukazaniu się pierwszego tomu „prac." Otóż, tom drugi, obecnie ukończony, ujawnia nader pomyślny rozwój owego programu w dwóch jego głównych kierunkach, a. m. w obfitości wielu cennych rozpraw oryginalnych z działu matematyki

i fizyki, oraz też w znacznem rozszerzeniu sprawozdań piśmiennictwa naszego w zakresie matematyczno-techniczno-przyrodniczem. Pomijając krytyczną ocenę prac (jako nieodpowiednią dla naszego czasopisma), poprzestaję tylko na podaniu treści obu zeszytów, oraz na kilku uwagach ogólnych.

I tak, zeszyt pierwszy „Prac“ zawiera rozprawy następujące:

1. *J. Sochocki.* Uwagi o rozwinięciu pewnych funkcyj na szeregi.
2. *Wł. Kretkowski.* Przyczynek do teoryi eliminacyi.
3. *M. P. Rudzki.* O rytmicznych oscylacyach morza.
4. *T. Ptaszycki.* O sprowadzeniu pewnych całek *Abelowych* do postaci normalnej.
5. *Wł. Natanson.* O teoryi cynetycznej zjawiska *Joule'a.*
6. *J. Kowalski.* O hartowaniu szkła.
7. *T. Kowalski.* O warunkach, którym stałe przewodnictwa cieplnego kryształów czynić zadość powinny.
8. *H. v. Helmholtz.* Termodynamika zjawisk chemicznych. Za upoważnieniem autora, przełożył *F. Tomaszewski.*
9. *S. Dickstein.* O prawie „najwyższem“ *Hoene-Wrońskiego* w matematyce. Artykuł pierwszy.
10. *S. Kępiński.* Własności szczególnych trójek punktów trójkąta.
11. *M. A. Baraniecki.* O pewnem wnioskowaniu analitycznem, w tomie 1-ym tego wydawnictwa.
12. *Wł. Gosiewski.* Dowód prawa *Gauss'a*, które dotyczy błędów przypadkowych.
13. *M. Ciemniewski.* Z dziedziny rachunku całkowego.
14. *J. J. Boguski* i *J. Zaleski.* O prędkości działania chemicznego pomiędzy glinem metalicznym i ługami alkalicznemi.

Z powyższego suchego spisu rzeczy, widzimy, że (z wyjątkiem rozpraw 6-ej i 14-ej, które wspierają się na samodzielnych podstawach doświadczalnych) niemal wszystkie prace naszych przyrodników dotyczą udoskonalenia teoryj fizycznych lub rozwoju analizy wyższej. Ową jednostajność naszego dorobku naukowego tłumaczą po części tradycye i właściwości naszego ducha, a przeważnie też brak środków materyalnych na wykonanie samodzielnych i kosztownych badań doświadczalnych.

Jeżeli, w skutek samego założenia programowego „Prac mat.-fizycznych,“ rozprawy objęte w pierwszym zeszycie tomu II-go przeznaczone są dla czytelników biegłych zarówno w wyższej matematyce jak i w fizyce, to natomiast zeszyt drugi wydawnictwa zasługuje na jak najszersze rozpowszechnienie wśród inżenierów, techników, przyrodników i pedagogów w ogóle, jak o tem świadczy wykaz jego treści:

1. *S. Dickstein.* Wiadomości bibliograficzne o badaniach historyczno-matematycznych w Polsce. Jest to przyczynek bibliograficzny do historyi matematyki *czystej* u nas, począwszy od r. 1781.
2. *J. Bieliński.* Stan nauk matematyczno-fizycznych za czasów Wszechnicy wileńskiej.

Autor monografii wymienionej wyczerpał znakomicie obfity materyał bibliograficzny, którym rozporządzał i podał żywy obraz programów, według których nauki były wówczas wykładane; wyliczył on profesorów w porządku w jakim zajmowali katedry, załączył odnośne szczegóły biograficzne, i zacytował prace profesorów, oraz innych pracowników odnośnej gałęzi umiejętności. Zwracam szczególną uwagę czytelników naszego czasopisma, na programy katedr „mechaniki i matematyki stosowanej“ (mechanika, technologia, górnictwo, hutnictwo, geodezya, rysunek topograficzny, miernictwo) oraz wykładów „architektury,“ które odbijają wiernie stan ówczesny tych nauk na Litwie.

3. *Pl. Dziwiński.* Rys działalności naukowej i nauczycielskiej *Wawrzyńca Żmurki.*
4. *J. J. Boguski.* Sprawozdanie z działalności pracowni fizycznej Muzeum przemysłu i rolnictwa w Warszawie.
5. Sprawozdanie z piśmiennictwa polskiego w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych za lata 1888 i 1889; przez *A. Czajewicza, S. Dickstein'a, M. Flauma, Wł. Gosiewskiego, A. Hołowińskiego, St. Kramsztyka, W. Krause'go, E. Natanson'a, Wł. Natanson'a, St. Srebrnego.* Odnośne referaty, streszczające bezstronnie wytyczną myśl autorów i ułatwiające poszukiwania w pracach przyrodników polskich, dotyczą matematyki, mechaniki, astronomii, fizyki, technologii i chemii teoretycznej.

Polecając gorąco to wydawnictwo uwadze techników, dla których postęp nauki krajowej nie może być obojętnym, nadmieniam jeszcze, że tom III-ci „prac matematyczno-fizycznych“ ukaże się w roku przyszłym. *H.*

Statyka zespołów budowniczych przez *Teodora Landsberga* II wyd. Darmstadt 1889. (die Statik der Hochbauconstructionen von *Teodor Landsberg.* II Aufl. Darmstadt 1889).

Od kilku lat wychodzi w Niemczech zbiorowe dzieło p. n. Podręcznik architektury (Handbuch der Architektur). Jeden tom tego dzieła stanowi statyka budowli, której autorem jest profesor szkoły politechnicznej w Darmstadzie *Teodor Landsberg.* Z niej chcemy obecnie zdać sprawę w krótkości.

Pomijamy tu pierwszy rozdział, omawiający zasady mechaniki i statyki wykreślnej. W drugim rozdziale podaje autor obciążenia i ciężary własne zespołów budowniczych i parcie wiatru według najnowszych doświadczeń. Autor oblicza też parcie wiatru na powierzchnię walcową (np. na komin) i otrzymuje $H = pr\frac{\pi}{2}$, gdy p oznacza parcie na jednostkę kwadratową a r promień walca.

Obliczenie momentów bezwładności i wyznaczenie elipsy bezwładności wyłożone jest jasno lecz nie przedstawia nic nowego, dopiero w następnym rozdziale zwróciło naszą uwagę wyprowadzenie wzorów dla natężenia dopuszczalnego tylko na podstawie wstrząśnień, przyczem natężenie nie powinno przekraczać $^2/_3$ natężenia przy granicy sprężystości. Na tej podstawie bez powoływania się na doświadczenia *Wöhlera* dochodzi autor do wzorów podobnych, jak *Winkler* [1]).

Przy zmiennym przekroju obliczamy zwykle natężenie według zwykłego wzoru $v = \frac{P}{A}$, przyczem A przekrój ustawiamy dla najwęższego miejsca. Autor zwraca uwagę, że w takich razach wiele zależy od tego, czy zmiana przekroju jest nagłą i powołuje się na odnośne doświadczenia *Winklera* z modelami kauczukowymi. Wyniki tych doświadczeń są następne: 1) Przy zmianie przekroju powinno być przejście z jednego przekroju do drugiego powolne. 2) Przy obliczeniu należy przyjąć najmniejszy przekrój. 3) Natężenie w przekroju najmniejszym powinno być mniejsze, niż gdyby pręt miał wszędzie jednakowy przekrój.

W następnym rozdziale oblicza autor przekrój nitów, przyjmuje jednak zdaniem naszem za wielkie natężenie dopuszczalne na ścinanie, bo równe natężeniu dopuszczalnemu na ciągnienie blachy lub prętu. Ze względu na nierówny rozdział sił na nity przyjmujemy zwykle pomimo lepszej jakości żelaza nitowego mniejsze dopuszczalne natężenie.

Następny rozdział poświęca autor wytrzymałości na zginanie i omawia obszernie te wypadki, gdy płaszczyzna sił nie przecina przekroju w osiach głównych, a więc np. przy ptałwach dachowych, przy belkach żelaznych wiążących sklepienie, jeśli parcia poziome nie znoszą się całkowicie i t. d.

W dalszym ciągu wytknąć musimy, że przy obliczeniu nitów belki blaszanej nie uwzględnia autor ciśnienia na ściankę dziury.

W następnym rozdziale podaje autor obliczenie słupów murowanych i zastanawia się nad tą kwestyą dość szczegółowo. Nie możemy się na to zgodzić z zapatrywaniami autora co do obliczenia słupów żelaznych i drewnianych. Autor trzyma się wzoru *Eulera*, którego niezgodność z wynikami doświadczeń dostatecznie jest znaną. Obecnie ogólnie prawie używają wzoru *Rankina*, o którym autor tylko pokrótce wspomina.

W następnym rozdziale mówi autor o belkach i poświęca kilka kartek belce ciągłej przegubowej, gdyż ptałwy większych dachów żelaznych wykonuje się obecnie najczęściej jako belki ciągłe przegubowe.

[1]) Jest to metoda podobna do metody *Obrębowicza.*

Krokwie przy obliczeniu dachów żelaznych nie liczy autor jako belki ciągłe, jak niektórzy proponowali, bo przypuszczenia, które zrobić należy przy obliczeniu belki ciągłej, tu dokładnie się nie spełniają. Co do śniegu, to przypuszcza autor albo cały dach obciążony śniegiem, albo tylko jedną połać. Autor wyznacza potem siły wewnętrzne wiązarów dachowych analitycznie i wykreślnie i omawia szczegółowo rozmaite wiązary dachowe, a między innymi także wiązary rozporowe trójprzegubowe.

Osobny rozdział poświęca autor żelaznym dachom baniastym, namiotowym i wieżowym, które oblicza wedle przybliżonej metody *Schwedlera*.

Ostatni rozdział poświęcony jest sklepieniom kolebkowym, krzyżowym i baniastym. Autor wyznacza linię ciśnienia w sklepieniu krzyżowym nad prostokątem w obu wypadkach, gdy szwy są równoległe do murów czołowych lub też nachylone pod kątem, mianowicie prostopadłe do żył.

Zaznaczywszy w krótkości treść dzieła i podniósłszy niektóre jego ustępy, dodać musimy, że sposób wykładu jasny i systematyczny i uwzględnienie najnowszych prac literackich stanowią ważne zalety dzieła, które zasługuje na polecenie. *Maksymilian Thullie.*

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

Czasopismo Tow. techn. krakowskiego. Nr. 15 opisuje czwarte już doświadczenie dokonane w Gródku (koło Lwowa) z ogniotrwałemi matami słomianemi wynalazku inżyniera *Uderskiego*. Doświadczenie to wykazało, podobnie jak i poprzedzające — o których już w piśmie naszem wzmiankowaliśmy — że wynalazek p. *Uderskiego* może być zaliczony — w naszym szczególnie kraju — do bardzo użytecznych i praktycznych. Maty ogniotrwałe przedstawiały istotnie przy doświadczeniach wielką oporność na ogień, a z drugiej strony znaczną nieprzemakalność. Są przytem lekkie i mniej potrzebują słomy, aniżeli zwykłe poszycia słomiane.

Czasopismo Techniczne Tow. polit. we Lwowie pomieszcza w Nr. 20, oprócz dalszego ciągu artykułu inż. *Blauth'a*: *O systemie Petersena drenowania i nawadniania łąk*, dokończenie poważnej pracy p. *Petion'a*: *O wiertnictwie naftowem i wyszukiwaniu ropy*. Koniec zeszytu tego stanowią: odczyt, a raczej wykład prof. *Olearskiego* i przemówienie nowo obranego rektora Szkoły politechnicznej lwowskiej, prof. *Franke*, na akcie uroczystym otwarcia roku szkolnego 1890/91 Szkoły polit. lwowskiej.

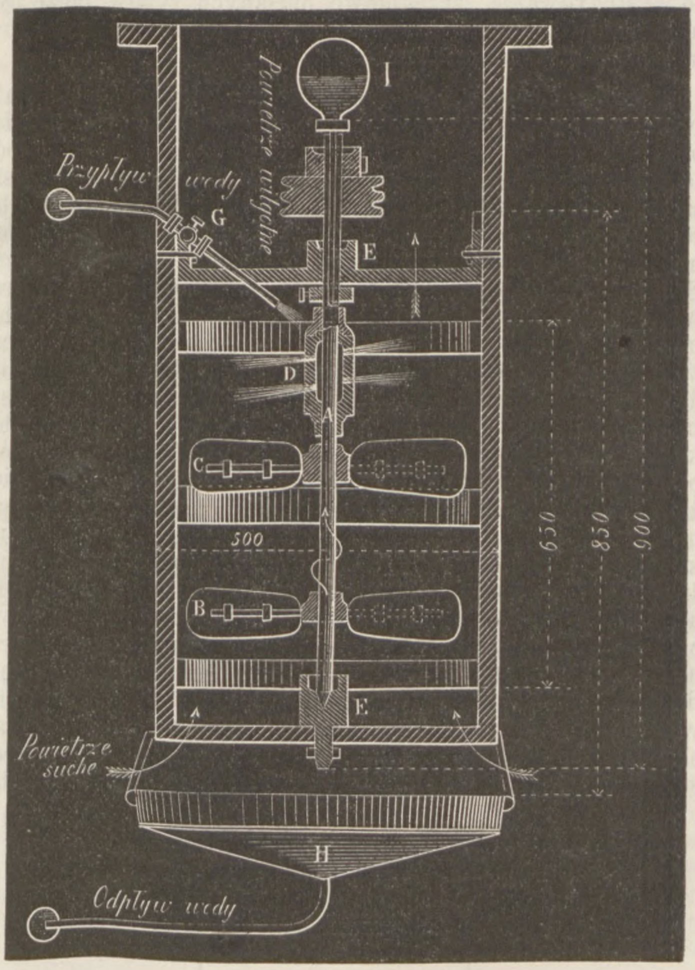
Prof. *Olearski* mówił o elektromagnetycznej teoryi ciepła, opartej na obliczaniu drgań elektrycznych w dyelektrykach i sprawdzonej doświadczeniami *Hertz'a*.

Podniosłość myśli, piękność stylu, czystość wzorowa języka cechują mowę rektora *Franke*, i znamionują męża pałającego uczuciami prawdziwie obywatelskiemi, oraz pojmującego obowiązki jakie wkłada na niego godność do której go powołano.

Drobiazgowo opisane wykonanie robót, jakie podaje w Nr. 10-m inżynier kijowski, przy zaprowadzeniu drenażów na wiorstach 427 i 433 dr. żel. Ufo-Samarskiej, może dostarczyć w niektórych razach pouczających wskazówek. Zadaniem zaprojektowanego i wykonanego drenażu było zapobieżenie obsuwaniu się nasypu, na 3 saż. wysokiego, po skłonie rzeki Demy, po którym droga się wije w bliskości Ufy.— Cel zamierzony osiągnięto za pomocą równoległej do nasypu galeryi na 3 saż. głębokiej wzdłuż warstwy wodonośnej i uprowadzającej zebrane wody do drugiej galeryi prostopadle pod nasypem przebitej i mającej ujście w łożysku Demy. Spód tych galeryj, szerokości 0,50 saż., był wypełniony kamieniami do wysokości 1 saż., pozostałe zaś 2 saż. wypełniono piaskiem.

La Génie Civil. Ciekawy bardzo dla górników opis wydzielania żelaza sposobem magnetycznym z rud metalicznych znajduje się w Nr. 22. Sposobu tego używają w kopalniach Mercadal (prowincya Santador w Hiszpanii). Zadanie polega na oswobodzeniu galmanu od znajdujących się w nim cząstek żelaza. Czynność ta dokonywa się przy samej kopalni. Wydobytą rudę poddaje się najprzód wysuszaniu, następnie kruszeniu za pomocą odpowiednich narzędzi, a nakoniec przepuszcza się ją przez tak zwany separator elektryczny systemu *Kessler'a*, lub *Vial'a*. Na rudzie w ten sposób przygotowanej zyskuje się, w sprzedaży do huty, od 18 do 30 fr., zależnie od jej gatunku.

Zamieszczony w tymże numerze opis przyrządu do zwilżania powietrza, podajemy w obszerniejszem streszczeniu. Przyrząd ten, zwany *humecteur d'air*, wynaleziony przez p. *A. Petit* i zastosowany w jego przędzalni w Fourmies, składa się z blaszanego szkieletu cylindrycznego, który powleka się rzadką jakąkolwiek tkaniną. Wewnątrz cylindra znajduje się wał pionowy *A* opatrzony skrzydełkami u góry i u dołu.



Przecięcie pionowe.

Skrzydełka dolne *B* pochylone pod kątem 45° wciągają powietrze suche, jak to jest uwidocznione na rysunku; celem zaś skrzydełek górnych *C* pochylonych na 10°, jest mieszanie napływającego powietrza suchego z cząsteczkami rozpryskującej się wody, której strumień uderza o szczotkę metaliczną *D*, na wale pionowym śrubowato obsadzoną. Dopływ wody reguluje się za pomocą kurka *G*. Powietrze zwilżone wydostaje się górną i boczną powłoką. Woda zbyteczna gromadzi się w zbiorniku *H* i stamtąd rurą odpływa.

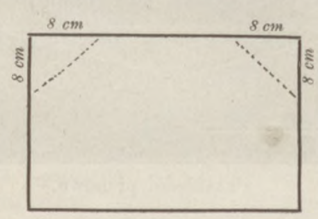
Lina 10 do 12 *mm* grubości, wystarcza do obracania 4 lub 5 takich przyrządów. Każdy z nich może dostarczyć 1400 do 1500 m^3 powietrza na godzinę. Sprawdzono że w sali przędzalni położonej w antresolu, temperatura przeciętna w maju nie przechodziła 26° C. i nie przewyższała nigdy 29°.

Przyrządy takie zastosować również można w salach koncertowych, balowych, przytwierdzając je do ściany, albo kolumny, albo sufitu. W tym celu umieszcza wynalazca zbiornik *I* z wodą pachnącą, która spływa za pośrednictwem wydrążonego kanału w wale *A* na szczotki *D*.

W Nr. 23 oprócz opisania systemu syfonu blaszanego zanurzonego w poprzek odnogi Sekwany, okalającej Ile St. Louis w Paryżu, a to celem przeprowadzenia nieczystości z tej dzielnicy na drugi brzeg rzeki i wpuszczenia ich do kolektora odpływowego, znajdujemy treściwą ale pouczającą rozprawkę: *O własnościach fizycznych i mechanicznych stali i żelaza zlewnego*. Rzecz tę ostatnią podamy w obszerniejszem opracowaniu w jednym z następnych zeszytów naszego pisma.

Służba kanalizacyi i uzdrowotnienia w Paryżu, urządziła na ostatniej wystawie dwa typy domów mieszkalnych wyobrażających mieszkania niezdrowe i zdrowe. Nr. 25 podaje rysunki tych domów i drobiazgowe odnośne objaśnienia. Wykazane tu są, w domu niezdrowotnym, wszystkie wadliwości w urządzeniu podłóg, zlewów, ustępów, dołów kloacznych, ścieków; a co za tem idzie, zakażenie powietrza wewnętrznego. Dom zdrowotny przeciwnie, przedstawia wzór urządzania racyonalnego i zapewniającego czystość powietrza. — Autor omawianego artykułu robi słuszną uwagę, że w typie domu zdrowotnego nie wykazano wcale w jaki sposób winno tam być urządzane ogrzewanie mieszkań. Mimo to wystudyowanie szczegółowe opisanych typów może być niezaprzeczenie bardzo korzystnem w projektowaniu domów nowych albo przeróbce dawnych.

Revue Générale des Chemins de fer z miesiąca sierpnia Nr. 2, podaje notyskę inżyniera głównego dr. żel. Wschodniej o doświadczeniach prowadzonych na tej drodze odnośnie odległości podkład skrajnych, między któremi pomieszcza się sztos wiszący dwóch przyległych relsów. Połączenie z sobą relsów, czyli sztos według przyjętej u nas terminologii, stanowi jeden z najdelikatniejszych punktów utrzymania drogi. Sztosy na podkładach wszędzie już prawie zarzucono, i wprowadzono sztosy wiszące między dwiema podkładami odległemi oś od osi o 60 *cm*. Otóż zauważono, że odległość ta jest zbyt wielką.— Powierzchnie zetknięcia się lasz i relsów pod działaniem kół pociągu, szybko się zużywają — wpijają się niejako w siebie — skutkiem czego nie daje się osięgnąć dokładne zetknięcie przez przykręcanie śrub, końce relsów przestają być podtrzymywane laszami, i uginają się pod ciężarem kół, wywołują drgania podkład końcowych, a tem samem wyciskają z pod nich balast; i ostatecznie relsy na końcowych podkładach są słabiej podtrzymywane, aniżeli na środkowych ich częściach. — Aby złemu temu zapobiedz, najodpowiedniej byłoby zbliżyć do siebie podkłady krańcowe, czyli zmniejszyć długość końców wiszących w relsach, i ograniczyć przez to zgubny wpływ ich drgania. Że zaś zbliżenie do siebie podkład uniemożebniłoby prawie ich podbijanie, więc autor omawianej notyski ścina krawędzie górne podkład skrajnych płaszczyznami pochylonemi pod 45°, jak to przedstawia rysunek, co zwiększa odległość ich krawędzi i ułatwia działanie podbijaczek; podkłady te rozstawia w odległości 40 *cm* oś od osi zamiast 60; a dwie sąsiednie podkłady w odległości 55 *cm* od skrajnych.—W ten sposób ułożona droga na kilku punktach linii dała wyniki zupełnie zadawalniające po upływie jednego roku; co zachęciło zarząd do stosowania systemu doświadczanego na większych jeszcze przestrzeniach. Dodać należy, że podkłady skrajne pod podeszwami relsów pozostają nietknięte, a ścina się tylko krawędzie na końcach i między relsami.



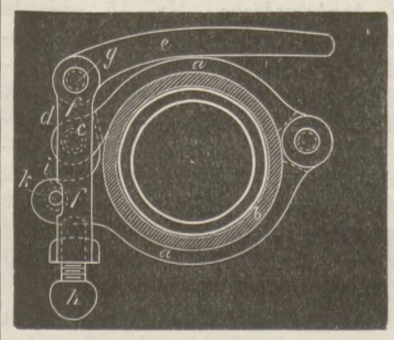
Revue universelle des mines, de la metallurgie, zamieszcza artykuł p. *G. Derpret*, dyrektora fabryki źwierciadeł w Jeumont (Francya), o postępach poczynionych w piecach *Siemens'a*, od początku jego wynalazku aż do dni naszych.— Autor zastanawia się szczególniej nad ostatnim typem pieców *Siemens'a*, i wykazuje rozbiorem naukowym wyższość typu tego, pod względem mianowicie oszczędności paliwa, nad piecami początkowymi.

Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Pan L. Vojaček podaje w Nr. 42 opis przyrządu *W. Wittacker'a* do zasilania węglem ognisk w kotłach parowych bez potrzeby otwierania drzwiczek ogniskowych. Autor omówiwszy w krótkości rozmaite szkodliwe wpływy jakie wywiera otwieranie drzwiczek, i usiłowania czynione przez różnych konstruktorów by wpływom tym zapobiedz, za pomocą obmyślanych przez nich sposobów, przechodzi następnie do opisania drobiazgowego przyrządu *Wittacker'a*, w którym usunięto wadliwości podobnych przyrządów dawniej probowanych. Z pomocą przyrządu *Wittacker'a* osiągać się ma zupełnie umiarkowane i prawidłowe podsycanie paliwem,— stąd wielka onego oszczędność i dłuższa trwałość kotła.

Nr. 43 pomieszcza obszerną rozprawę p. *H. Reichling'a* o oczyszczaniu wody. Autor opisuje najprzód i objaśnia rysunkami odpowiednich przyrządów, sposoby przygotowania wód naturalnych do rozmaitych użytków fabrycznych i kotłów parowych; następnie zaś sposoby oczyszczania wód zanieczyszczonych, czy to wydzielanych przez fabryki, czy też wód z kanałów miejskich, i uczynienia ich nieszkodliwemi w dalszym ich odpływie. — Postępowanie chemiczne przez autora wyłuszczane, oraz opisy projektowanych przez niego filtrów nie dają się przedstawić w streszczeniu dostatecznie objaśniającem; zmuszeni więc jesteśmy odesłać czytelnika do wskazanego powyżej źródła. *J. G.*

Gesundheits-Ingenieur, Nr. 15. P. *M. Bauer* w Neustrelitz zbudował przyrząd, który w wypadkach chwilowej potrzeby połączenia węża sikawkowego z rurą (np. wodociągową), daje możność nadzwyczaj szybkiego uskutecznienia tego połączenia i przytem nadaje się do rur rozmaitej średnicy.

Przyrząd składa się z dwóch pierścieni, które, po wsunięciu węża na koniec rury, obchwytują go i przyciskają do tej ostatniej. — Z jednej strony półpierścienie są połączone przy pomocy zwykłego sworznia. Z drugiej zaś strony, jak wskazuje rysunek, znajduje się widłowaty łącznik *f*, który stale jest związany z górnym półpierścieniem *m*, przy pomocy dwóch połączeń sworzniowych *g* i *c* i krótkiego ogniwa (ramionka) (?) *d*, tworzącego jedną całość z rękojeścią *e*.



Wystająca część *i* dolnego półpierścienia usuwa się pomiędzy ramiona widłowatego łącznika *f*, i odpowiedniem zagłębieniem opiera się na końcu śruby *h*, wkręconej w dolną część łącznika.— Przed włożeniem przyrządu rękojeść *e* podnosi się do góry, w skutek czego, połączenia sworzniowe *c* i *g*, wychodzą z położenia pionowego, oddalają się od siebie, półpierścień *m* podważa się w górę, - a więc przyrząd jest otwarty.— Jeżeli teraz chcemy go zamknąć, wsuwamy najpierw wydłużony koniec dolnego półpierścienia pomiędzy ramiona łącznika tak, aby zagłębienie weszło na koniec śruby i jednem szarpnięciem ręki odrzucamy rękojeść w położenie poziome.

Podkręcając śrubę *h* mniej albo więcej, można przyrząd dopasować zupełnie dokładnie.

Ten sam cel może być osiągnięty przez dwa symetryczne półpierścienie formy omega Ω, ściągane śrubami, ale przyrząd powyżej opisany ma tę wyższość, że się nadaje do rur rozmaitej średnicy.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Towarzystwo politechniczne we Lwowie. Dnia 19 listopada odbyło się pierwsze w tegorocznym sezonie zimowym zgromadzenie Towarzystwa politechnicznego. Zapowiedziany odczyt prof. bar. *Romana Gostkowskiego*: „o taryfach kolejowych" ściągnął liczne grono słuchaczy. Zgromadzenie zagaił zastępca prezesa *Stahl* kilku słowy i udzielił głosu p. *Gostkowskiemu*.

Prelegent zastanawiał się najprzód nad tem, co wpływa na wysokość taryfy kolejowej. Austrya ma 42 mil. mieszkańców a 61 mil. podróżnych, Belgia, gdzie taryfa jest najtańsza ma 6,5 mil. mieszkańców a 62 mil. podróżnych, a Anglia,

gdzie taryfa najdroższa, 42 mil. mieszkańców a 620 mil. podróżnych. Widzimy więc, że ilość podróżnych w stosunku do ilości mieszkańców nie wpływa bardzo na wysokość taryfy. Jedynie przeciętna długość podróży może warunkować wysokość taryfy. Tabliczka poniższa, odnosząca się do kolei austryackich, da nam pod tym względem niektóre wskazówki.

R o k	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Roczna ilość podróżnych na *km*	2615	3190	3550	3525	3450	3329	3231	3341	—
Ilość *km* kolei	4247	4324	4542	5235	5735	5209	5431	5889	6041
Ilość milionów ludności .	11,3	13,8	16,1	18,0	18,0	18,0	19,3	20,1	—
Przeciętna droga w *km*. .	39,1	39,6	37,2	36	36	36	37,5	38	—

Że dotychczasowe taryfy były za drogie i dadzą się zniżyć, niech nam objaśnią niektóre przykłady. Bilet ze Lwowa do Rieki przez Węgry II klasą kosztuje 17 złr. (1186 *km*), ze Lwowa do Rieki przez Wiedeń (1336 *km*) kosztuje 60 złr. Bilet z Londynu na Manchestru kosztował dawniej 36 złr., dziś 4 złr. (ceny w walucie austryackiej wyrażone).

Porto osobowe nie da się zaprowadzić, bo cena biletu musi być funkcyą odległości. Koszty własne kolei przewozu jednego tonkilometra wynoszą na kolejach austryackich od 0,1 (kolej Łubkowska) do 0,19 (kolej Czerniowiecka). Uwzględniając i inne wydatki nie będące zależne od długości drogi, wydatki dość znaczne, wypadnie nam przyjąć jako koszty własne $^3/_4$ centa. Wedle *Launhardt'a* najkorzystniej jest dla kolei, gdy taryfa wynosi 1,5 kosztów własnych, więc $^9/_8$ centa. Tymczasem koleje biorą w Niemczech 2,33 cen., w Austryi 2,22, a więc dwa razy koszty własne.

Następnie omawiał prelegent taryfy osobowe. Na jeden wóz III klasy, ważący 8 *t* przypada 10 osób przeciętnie, więc na jedną osobę musi być przewieziony ciężar 0,87 *t*. Koszty własne wynoszą więc 0,13 cen. od osoby i kilometra, taryfa mogłaby więc wynosić $^1/_5$ cen. Tymczasem koleje biorą od osoby i kilometra: Rossya 1,74, Belgia 1,9, Austrya 2,0, Niemcy południowe 2,1, północne 2,4, Węgry 2,5, Włochy 2,72, Szwecya 2,76, Anglia 3,0, Francya 3,2, Turcya 3,6 centów.

W celu porównania cen jazdy w klasie I, II i III służy następna tabliczka:

	k l a s a		
	I	II	III
Ciężar wozu	10	9	8 tonn
Miejsc	24	36	40
Wyzyskanie miejsc w %	8%	20%	30%
Więc jedzie przeciętnie osób. . .	2	7	10
Na 1 osobę wypada ciężaru brutto .	5000	1285	800 *kg*
Stosunek cen jazdy powinien być .	6	1,6	1

W rzeczywistości stosunki cen jazdy w różnych klasach są następujące:

	k l a s y		
	I	II	III
Rossya	2,6	1,9	1
Belgia	2,0	1,5	1
Austrya dawniej. .	2,10	1,5	1
„ obecnie. .	3,0	2,0	1
Niemcy południowe	2,3	1,6	1
„ północne .	2,0	1,5	1
Węgry	2.0	1,4	1
Włochy	2,0	1,4	1
Szwecya	2,13	1,5	1
Anglia	2.3	1,7	1
Francya	1.84	1,37	1
Turcya	2,17	1,6	1

Prelegent zastanawiał się nakoniec nad taryfą osobową pociągów pośpiesznych i udowodnił, że przy pociągu pośpiesznym zużywa się dwa razy tyle siły, dodatek powinien wynosić 100%. Dotychczas wynosił on w Austryi 20%, obecnie przy taryfie strefowej 50%. *y.*

Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.

III posiedzenie międzynarodowego kongresu kolejowego w Paryżu, 1889 r.

(Dokończenie) [1].

Instytucye przezorności na korzyść urzędników i robotników dróg żelaznych. Ważność i zakres tej kwestyi pozwoliłyby specyaliście napisać o niej całe tomy, — wyczerpujące zatem sprawozdanie, jednocześnie z przedstawieniem rezultatu innych prac kongresu, nie może być mojem zadaniem, — ograniczę się więc tylko na pobieżnem przedstawieniu tego co było postanowionem na kongresie.

Kwestya ta była już na kongresie w Medyolanie w roku 1887 i tam wyrażone było życzenie, aby w łonie komisyi międzynarodowej kongresu był wypracowany kwestyonaryusz, celem zebrania wiadomości szczegółowych w przedmiocie instytucyi przezorności wyłącznie dla dróg żelaznych.

Zadanie to nie mogło być spełnionem i na obecnej sesyi kongresu p. *Georges de Laveleye* przedstawił referat, w którym poruszył kwestyę szkół fachowych, mieszkań dla robotników, stowarzyszeń spożywczych i nakoniec przedstawił stan obecny kas emerytalnych i kas przezorności w Cesarstwie Niemieckiem. Referat ten był podstawą bardzo ożywionych dyskusyj, w których p. *Bloch*, jeden ze znanych członków kongresu, przyjmował bardzo światły i czynny udział; zdanie p. *Maleszewskiego* z zarządu dróg południowo-zachodnich było także kompetentnem.

W rezultacie p. *Bloch* przypominając decyzyę kongresu Medyolańskiego co do zredagowania kwestyonaryusza i rozesłania go różnym zarządom—zaznaczył, iż program ten nie mógł być spełniony, że dyskusya czysto teoretyczna bez kompletnych dokumentów statystycznych nie mogłaby posłużyć jak tylko jedynie do wyrażenia opinij indywidualnych i osobistych, zrobił wniosek następujący: wnieść tę kwestyę na porządek dzienny przyszłego kongresu — do tego czasu wystudyować ten przedmiot, a w tym celu zredagować jak najprędzej kwestyonaryusz, który byłby rozesłany do wszystkich zarządów dróg żelaznych; — następnie, połączyć dostarczone wiadomości i zestawić z nich rezultaty staraniem sprawozdawcy, zadaniem którego będzie przedstawienie pracy kompletnej na przyszłej sesyi kongresu.

Sekcya IV przyjąwszy ten wniosek, mianowała komisyę dla wypracowania programu kwestyonaryusza. Komisya ta, złożona z pp. *Blocha*, *Grioteť a*, *Maleszewskiego*, *Courros'a*, *Meyer'a*, *Jacquin'a* oraz członków biura sekcyi IV: pp. *Noblemaire'a* prezydującego, *Perla* sekretarza i *Georges Laveleye'go* sprawozdawcy, oznaczyła w sposób następujący zadanie ankiety:

Kwestyonaryusz ma zawierać 3 działy zupełnie oddzielne.:

I. *Organizacya-administracya.* Dla zredagowania tej części kwestyonaryusza będzie przyjętą za podstawę tablica znajdująca się w dziale o drogach żelaznych p. *Alfreda Picard'a.* Tablica ta ma być dokompletowaną pod pewnymi względami w przedmiocie operacyj administracyjnych i finansowych. Te wiadomości finansowe ograniczą się bezwarunkowo na tem co jest koniecznem dla wystudyowania kwestyi, bez zastanawiania się poprzedniego lub bezpośredniego nad ocenieniem warunków obecnych istnienia kas emerytalnych, utworzonych poprzednio.

II. *Statystyka-demografia.* Kwestyonaryusz żądać będzie wskazania:

[1]) Por. zesz. grudniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 260.

a) *granicy* wieku wstąpienia agentów na służbę i *wieku średniego* przy wejściu do służby;

b) *granicy* wieku dla usunięcia ze służby i wieku średniego rzeczywistego przy opuszczeniu służby;

c) stosunku pomiędzy ilością emerytów młodszych i ilością tych, którzy zostali uwolnieni z powodu dojścia do wieku oznaczonego;

d) średniego peryodu służby do chwili opuszczenia takowej dla wszystkich agentów emerytów.

Też same wiadomości dla różnych kategoryj:

e) średnia pensya przy wejściu do służby;

f) średnia pensya agentów przy opuszczeniu służby;

g) średnia pensya, na podstawie której obliczana jest emerytura;

h) stosunek pomiędzy agentami żonatymi i kawalerami w chwili zastosowania instrukcyi o usunięciu od służby i o kasie emerytalnej;

i) średni wiek, w którym agenci żenili się i po ilu latach służby;

j) średni wiek żon agentów w chwili opuszczenia służby;

k) średnia liczba i średni wiek dzieci małoletnich na jednego agenta żonatego w chwili wyjścia ze służby i otrzymania emerytury;

l) co się tyczy tablic śmiertelności, zażądana będzie od zarządów wiadomość, jaka jest podług ich doświadczenia różnica pomiędzy znaną śmiertelnością emerytów i tą która jest wskazana dla tego samego wieku w tablicach Deparciaux lub w tablicach Depots et Consignations, przedstawiających rezultaty kolei niemieckich;

m) takież wiadomości dla emerytów z powodu niezdolności do pracy;

n) nakoniec zażądane będą odpowiedzi na kwestyonaryusz w formie tablicy, przeznaczony dla wykazania losu prawdopodobnego agentów wchodzących do służby, t. j. wykazujący ilu ze stu agentów wchodzących w tym samym roku na służbę, podaje się do dymisyi, porzucając dobrowolnie służbę? Ilu jest uwolnionych? Ilu umiera? Ilu bierze dymisyę przedwczesną z powodu choroby lub kalectwa i ilu nakoniec dosięga wieku przeznaczonego dla opuszczenia służby?

III. *Uwagi teoretyczne i praktyczne.* Zarządy proszone będą o zakomunikowanie rezultatów swych uwag co do korzyści i wad kas emerytalnych tych jakie istniały.

Co się tyczy kas dla udzielania zapomóg, zapewnienia służby sanitarnej, kosztów pogrzebowych i t. p., zebranie stwierdza, iż te zapomogi są wszędzie zapewniane w szerokim rozmiarze, czy to na koszt wyłączny zarządów lub kompanij, czy też przez zaprowadzenie oddzielnych kas zasilanych z pewnych potrąceń z pensyj i zarobku i przez regularne wpływy od zarządów, które w tym ostatnim systemie przyjmują na siebie ewentualny deficyt tych kas.

Zebranie uznaje, iż do kwestyonaryusza tyczącego się kas emerytalnych dodać wypada kilka szczegółów tyczących się kas zapomóg, mając szczególniej na uwadze:

1) Rodzaj i wysokość udzielanej zapomogi.

2) Stosunek pomiędzy wpływami na ten cel od agentów i od zarządu.

3) Stosunek w procentach od pensyj, który okazuje się potrzebnym do utrzymania podobnych kas.

Zebranie proponuje ogłoszenie w buletynach kongresu wiadomości zebranych takim sposobem o tego rodzaju kasach.

Kasy pożyczkowe. Uwaga zebrania zwróconą została na istnienie prawie ogólne w Rossyi i częścią w innych krajach kas specyalnych, zasilanych przez zarządy i przeznaczonych dla udzielania agentom znajdującym się w potrzebie, pożyczek pieniężnych, dla ochronienia ich od wyzyskiwania przez lichwiarzy.

Zebranie nie zaleca dla wszystkich krajów tego środka, który może prowadzić do nadużyć jeśli kapitał kasy jest dość znaczny, a daje usługi ograniczone przy małym kapitale. Oprócz tego jest to kwestya zależna od kraju i doświadczenia i uznane zostało za właściwe zebranie wiadomości, które przedstawione będą na przyszłym kongresie, jednocześnie z wiadomościami o kasach emerytalnych i kasach zapomóg.

Mieszkania dla robotników. Zebranie uznając, iż w zakresie zarządów i towarzystw leży zapewnienie mieszkania swym agentom — w dobrych warunkach tak co do ceny jak również co do zdrowotności—nie podtrzymuje bynajmniej systemu, który dozwala agentom kupować za pomocą rocznych rat domów wybudowanych przez towarzystwa kolejowe lub też takich, których budowę ułatwiają też towarzystwa. Znaczna liczba członków była zdania, iż ten system, jakkolwiek zasługujący w ogóle na zalecanie, jest nie zupełnie odpowiedni dla przemysłu dróg żelaznych z tego powodu, iż zarządy kolejowe muszą zachować wszelką swobodę zmiany miejsc zamieszkania swego personelu, stosownie do potrzeb służby.

Szkoły. Wznawiając życzenie wyrażone na poprzednim kongresie, zebranie jest zdania, iż wypada zalecać zakładanie szkół, jeśli miejscowe stosunki tego wymagają,—a więcej ogólnie zaleca warsztaty specyalne instrukcyjne, zaznacza także, iż leży w interesie rządów nie przeszkadzać zakładaniu podobnych szkół i zapewnić ich rozwój staraniem dróg żelaznych.

Spółki udziałowe. Zebranie jest zdania że kompanie i zarządy winny ułatwiać tworzenie się spółek udziałowych spożywczych i rozwijać te pożyteczne instytucye wszędzie gdzie takowe mogą być zaprowadzone. Celem rozpowszechnienia idei oszczędności i przezorności, jest moralnem zadaniem podtrzymywania przy istnieniu tych spółek systemu, który polega na sprzedaży uczestnikom nie po koszcie własnym lecz po koszcie sprzedaży detalicznej, aby wytwarzać zysk, który należy w części do każdego uczestnika i następnie używać tego zysku na cele prawdziwej przezorności, jako to: kasy oszczędności, kasy emerytalne, ubezpieczenia życiowe i t. d.

Magazyny. Zebranie przyznaje ważność usług oddanych przez pewne zarządy przez założenie magazynów spożywczych, dla sprzedaży swym agentom towarów kolonialnych i przedmiotów odzieży i t. p., dozwalając im takim sposobem korzystać z zysków pochodzących z zakupów hurtowych. Jest jednak zdania, że podobne instytucye, które z zasady swej nie mogą sprzedawać inaczej jak po koszcie własnym, nie są tak odpowiednie jak stowarzyszenia spożywcze do osiągnięcia zysków, przeznaczanych, jak było powiedziane wyżej, na cele przezorności.

Zebranie dodaje przytem, iż spółki spożywcze chociażby nawet nie osiągały możności sprzedaży swym uczestnikom po cenach magazynów spożywczych, to mieć będą zawsze ten rezultat poważny, iż przyzwyczajać będą agentów do liczenia więcej na samych siebie, podniecając we własnym interesie ich inicyatywę osobistą.

Skład pociągów osobowych. W tym przedmiocie najgłówniejszemi kwestyami do rozpatrzenia są: stosunek różnych klas pomiędzy sobą—ich produkcyjność pod względem dochodu — kwestya taryfy jak również składu, wagi, ilości i prędkości pociągów. Sprawozdawcą w tym przedmiocie był p. *Findlay,* dyrektor główny London et North Western R-y, znany i doświadczony praktyk. Referat p. *Findlay'a* zawiera wiele ciekawych i pouczających danych statystycznych i cyfrowych, w kwestyach powyżej wzmiankowanych i dotyczących głównie kolei angielskich, a szczególniej London et North Western R-y. Ważność tego przedmiotu nie ma ulegać wątpliwości, gdyż jest faktem, iż w ostatnich czasach ciągle zwiększające się wymagania publiczności pod względem zmniejszenia taryf, większej prędkości, częstszych pociągów i większego komfortu stale wzrastają, i to w ten sposób, iż staje się bardzo trudnem dla zarządów kolei zadość uczynić takowym, pozostawiając odpowiednią dywidendę dla akcyonaryuszów.

Przyjąwszy na uwagę referat sprawozdawcy i dyskusye, które takowy wywiązał, zebranie kongresu wydało następującą opinię:

„Co się tyczy liczby klas, zebranie zaznacza, iż w pewnych miejscowościach, które musiały przyjąć udział w ogólnej tendencyi ustanowiono dla klasy roboczej wagony klasy 4-ej w wyjątkowych warunkach taniości, ułatwionych przez zniesienie podatku rządowego, w zamian czego wagony pozbawione są prawie zupełnie komfortu, a czasem nawet są bez siedzeń.

Z drugiej strony zebranie stwierdza, że w kraju, który doszedł obecnie do najwyższego stopnia rozwoju przemysłowego i handlowego, w Anglii jedna z wielkich kompanij dróg żelaznych (Midland R-y) uważała za odpowiednie zredukowanie liczby klas do dwóch, — przykład ten jednak dotąd nie jest naśladowany. Zebranie jest zdania, iż liczba trzech klas jest najodpowiedniejszą szczególniej dla większych linij i dla warunków rozdziału klas mieszkańców Europy kontynentalnej.

Co się tyczy składu pociągów osobowych, lub też ściślej się wyrażając włączenia 3-ej klasy do pociągów pośpiesznych (express), zebranie jednogłośnie jest zdania, iż należy dać możność pasażerom klasy 3-ej korzystania z przywilejów prędkości. Jednocześnie jednak zebranie jest zdania, iż nie należy wprowadzać tego aby pasażerowie wszelkich klas korzystali z wszystkich pociągów pośpiesznych i kuryerskich, co niektóre kompanie angielskie były zmuszone uczynić z powodu nadzwyczajnej konkurencyi.

Cyfry przedstawione przez najważniejszą z takowych London et North Western dla dwóch peryodów: pierwszego od 1863 do 1875, a drugiego od 1875 do 1888 po wprowadzeniu tej reformy, zdają się być bardzo przekonywającemi. Cyfry te dowodzą, iż jeśli podczas tych dwóch peryodów ilość pasażerów stale się zwiększała, to dochód czysty od ich przewozu był znacznie niższy w drugim peryodzie niż w pierwszym. Zdaje się nawet, iż dochód brutto za przewóz pasażerów nie zwiększył się znacznie, a jeśli się zwiększył, to średnie roczne zwiększenie dochodu osobowego w drugim peryodzie było znacznie mniejszem od pierwszego.

Jakkolwiek zebranie żałuje bardzo iż niewiadome mu są rezultaty, i że nie mogło usłyszeć objaśnień kompanii, która podała inicyatywę w tym przedmiocie, cyfry jednak, które są mu znane—uderzyły zebranie.

Ten ujemny rezultat należy przypisać, jak się zdaje, zniżeniu klasy używanej dla przejazdów, co było bezpośrednim i najjaśniejszym wynikiem prędkiej i zbyt radykalnej reformy.

W rezultacie zebranie jest zdania:

1) Iż pod wszelkimi względami zaleca się danie pasażerom klasy 3-ej w granicach możliwych korzystanie z prędkości większej najprzód z tej przyczyny, że dla nich jak i dla innych, jakkolwiek w mniejszym stosunku „time is money;" następnie iż zużycie miejsc klasy 3-ej jest lepsze i waga martwa na jednego pasażera jest daleko niższa od klas wyższych.

2) Środek ten ma znaczenie tylko dla pasażerów odbywających dłuższe podróże, dla których jedynie wynika z tego dość znaczna oszczędność na czasie.

3) Pewne zarządy dróg żelaznych napotkałyby niemożliwość włączenia klasy 3-ej do pociągów pośpiesznych lub kuryerskich, obecnie istniejących. Środek ten doprowadziłby bezwątpienia do zbyt wielkiego ciężaru pociągu, a tem samem do zmniejszenia prędkości. W odmiennem jednak położeniu znajdują się inne drogi żelazne, których istniejące pociągi kuryerskie nie są tak ciężkie. Rozwiązanie tej kwestyi zawiera się w zamianie niektórych pociągów zwyczajnych (omnibus) na kuryerskie (express), a nawet tam gdzie jest to usprawiedliwione w ustanowieniu nowych pociągów prędkości średniej pomiędzy zwyczajnymi i kuryerskimi.

Te środki powinny spowodować rezultat rozwinięcia ruchu klasy najliczniejszej, tej która najmniej podróżuje i która waha się podróżować nawet dla swych potrzeb. Reforma ta sprowadziłaby z większą jeszcze pewnością powiększenie ruchu w takim stopniu, iż byłaby korzystną dla wszystkich, gdyby jej towarzyszyło pewne zwiększenie opłaty pobieranej na korzyść dróg żelaznych — odpowiednie do zwiększenia prędkości — realizując takowe zwiększenie przez zmniejszenie podatku pobieranego na korzyść rządu, lub też innym sposobem. Ta dodatkowa opłata od pociągów kuryerskich, stanowiąca 10% we Włoszech, 15% w Rossyi, 20% w Austryi, będąc racyonalną w zasadzie dla wszystkich klas, w rzeczywistości obciąża tylko klasę 1, ponieważ pasażerowie tej klasy rzadko używają pociągów zwyczajnych,—istnienie zaś tej dopłaty dla klasy 2-ej a szczególniej dla klasy 3-ej jest bezwątpienia najważniejszą przyczyną, która przeszkadzała dotąd, lub która wstrzyma jeszcze kraje, w których takowa nie istnieje od dania tej reformie takiego rozwoju, jaki pod wszelkimi względami jest pożądanym.

Sekcya V. Drogi żelazne drugorzędne. Wagony towarowe dróg żelaznych drugorzędnych (ekonomicznych).

W tej kwestyi podlegało rozstrzygnięciu pytanie jaki ładunek użyteczny winny mieć wagony towarowe dróg żelaznych ekonomicznych. Zebranie różnych danych w tym przedmiocie, tak pod względem warunków eksploatacyi jak również tary i ceny wagonów mających ładunek użyteczny mniejszy od 10 *t*, doprowadziło do wniosku, iż korzystniejszem jest dla dróg ekonomicznych drugorzędnych, nawet wąskotorowych, używanie wagonów mających siłę przewozową 10 *t*, podobnie jak istniejące na liniach głównych i zebranie kongresu wyraziło opinię swą w następujący sposób:

„Zebranie zaleca dla dróg żelaznych drugorzędnych użycie wagonów towarowych, siła przewozowa których zbliża się do tej, jaką mają wagony linij głównych z któremi drogi drugorzędne się łączą, utrzymując ładunek na oś w granicach ładunku przyjętego dla parowozów."

Motory specyalne na drogach żelaznych drugorzędnych. Oznaczenie najwłaściwszych sposobów użycia motorów specyalnych nie może się zasadzać jedynie na warunkach technicznych, a szczególniej teoretycznych. — wartość praktyczna każdego nowego motoru i jego wartość przemysłowa, nie może być oznaczona stanowczo wcześniej jak na podstawie rezultatów, które wykaże eksploatacya regularna dostatecznie długa: trzeba starać się o zebranie jak największej liczby wiadomości statystycznych tyczących się motorów funkcyonujących normalnie, szczególniej pod względem kosztów urządzenia, kosztów eksploatacyi i siły przewozowej zwykle ograniczonej, jaką posiadają te systemy. Jakkolwiek zebrane wiadomości nie są kompletne, pozwalają jednakże sformułować pewne opinie.

Motory lub systemy trakcyi specyalne są następujące:

I. Trakcya elektryczna:
  a) za pomocą akumulatorów;
  b) „ prądu elektrycznego na linii.
II. Motory siłą zgęszczonego powietrza.
III. „ „ pary (bez ogniska).
IV. „ „ sody.
V. „ „ gazu.
VI. Powozy automatyczne syst. Rawan.
VII. System Fella za pomocą szyny centralnej.
VIII. Trakcya linowa (funikularna).
IX. „ z ruchem suwanym.
X. „ „ ciągłym.

I. *Trakcya elektryczna za pomocą akumulatorów.* Próby tej trakcyi odbywają się od r. 1887 w Brukselli w zastosowaniu do wagonów tramwajowych kursujących po ulicy de la Loi,—nie doprowadziły jednak do praktycznych rezultatów. Trudności ciągle wyradzające się, psucie prędkie przyrządów specyalnych a głównie akumulatorow, skłoniły towarzystwa nie do większego rozwoju, lecz do ograniczenia eksploatacyi elektrycznej. Z naładowanemi akumulatorami wagony przechodzą 35 *km*, poczem akumulatory muszą być zmieniane. Po przejściu 7000 do 8000 *km* akumulatory zużywają się i muszą być zastąpione nowymi. Można przyjąć, iż utrzymanie akumulatora kosztuje 10 cent. na *km*. W roku 1888 wagony elektryczne zrobiły 105 000 *km* i wydatki okazały się 31,8 cent. na *km*, — cyfra ta nie zawiera pensyi przewodnika wagonu, ani też premij promotorów systemu. Koszt wypadł nieco większy jak trakcyi dwukonnej.

Z doświadczeń dokonanych okazuje się, iż akumulator może oddać usługi, z warunkiem jednakże aby był używany ostrożnie i aby nie otrzymywał i nie wydawał prądów silniejszych od 1 ampera na 1 *km* platy. Wogóle okazuje się, iż w obecnem położeniu tej kwestyi jest to przyrząd dość drogi i którego można używać jedynie po ścisłem przestudyowaniu warunków w których ma działać. Nie można á priori powiedzieć, iż akumulator może zamienić z korzyścią inny jakikolwiek motor i w ogóle użycie jego tem mniej może być zalecane, im większą jest siła, która jest od niego wymaganą. Należy jednak spodziewać się, iż akumulatory, użycie których coraz więcej się rozpowszechnia dla oświetlenia elektrycznego, zostaną udoskonalone.

W Paryżu na linii od Madeleine do Levallois chodzą także wagony elektryczne, mające tę wyższość nad wagonami brukselskiemi, że w pierwszych akumulatory mają oddzielne pomieszczenie w dwóch końcach wagonu, a tem samem urządzenie to dozwala dać elementom bateryi wymiary w stosunku do pracy jaką mają wykonać.

b) Trakcya elektryczna przez przepuszczenie prądów na linii. Ten sposób trakcyi, który znacznie poprzedził akumulatory, rozpowszechnił się w ostatnich latach na znacznej liczbie linij i pozwala zastosować elektryczność w tych okolicznościach, gdzie z powodu profilu lub też ciężarów mających być przewożonemi, użycie akumulatorów które dotąd okazały się praktycznymi tylko dla słabych sił — jest niemożliwem.

Przepuszczenie prądów elektrycznych ma miejsce przez linię podziemną jak w Blackpool: przez szyny lub też szynę centralną jak w Bessbrook, nakoniec przez linię powietrzną jak w Moedling pod Wiedniem. Urządzenie linij podziemnych wymaga budowy kanału specyalnego. Oczyszczenie i utrzymanie tego kanału przedstawia różne trudności i wymaga dość znacznych wydatków. Izolowanie nie jest kompletne, nakoniec koszt jest znaczny. W Blackpool wydano 43 750 fr. na *km* pojedynczej linii na budowę kanału; z maszynami stałemi, kotłami, maszynami dynamo i t. p. urządzenie kosztowało 100 000 fr. na *km*.

Przewodnik linowy powietrzny, który znalazł liczne zastosowanie, kosztuje około 20 000 fr. na *km*. Dozwala on użycia prądów silnych, szczególniej jest dogodny w miejscowościach z znacznemi spadkami i może być z pożytkiem użyty dla trakcyj pociągów złożonych z jednego wagonu automatycznego i jednego lub kilku wagonów zwyczajnych; system ten zaleca się w szczególnych wypadkach, a mianowicie na liniach ze znacznym i zmiennym ruchem.

Racyonalne zastosowanie tego systemu dokonywa się obecnie w Londynie na linii podziemnej łączącej City z Clapsum. Jest to linia mająca 5 *km* długości, na niej będą zastosowane parowozy elektryczne będące w stanie rozwinąć siłę 100 koni, z prędkością 40 *km* na godzinę. Pociągi będą kursować w odstępach 3 minutowych.

Jeśli, co należy się spodziewać, urządzenie to będzie działać należycie, to w tym razie zadanie co do trakcyi elektrycznej zrobi wielki krok i system ten znajdzie bardzo liczne zastosowanie.

Przepuszczenie elektryczności przez szynę centralną nieco podniesioną, może być zastosowane tylko na liniach mających plant oddzielny. Z tym wyjątkiem przedstawia ono te same korzyści co przewodnik linowy. Zastosowanie tego znajduje się na linii z Bessbrook do Newry (Irlandya) i urządzone zostało przez *Hotkinson'a*.

Linia ta ma ruch osobowy i towarowy i była otwarta w październiku 1885 r.

Długość jej wynosi 4,875 *km* i ma spadki 20 *mm*. Średni spadek wynosi 11 *mm*, szerokość drogi jest 0,915 *m*. Wagony z wózkami (bogies) mają długość 10,06 *m* i ważą 8250 *kg*, w czem dynamo-motor i akcesorya 2050 *kg*. Wagony te mają 24 miejsca dla pasażerów II kl. i 10 dla I kl. Stacya maszyn, położona w bliskości Bessbrook, jest poruszana siłą hydrauliczną 62 koni. Pomieszcza ona 2 maszyny, z których każda daje 250 voltów i 72 amperów. Zwykle działa jedna maszyna. Pociągi złożone z 3 lub 4 wagonów, mają prędkość 11 *km* Ciężar ich może wynosić 30 tonn. Podobna instalacya była zrobiona w Portrusch w Irlandyi. Długość linni jest 9600 *m*, szerokość 0,914 *m*, łuki małego promienia spadki do 35 *mm*, prędkość pociągów wynosi 16 *km*,—składają się one z 2 wagonów, mieszczących 40 pasażerów.

W Ameryce trakcya elektryczna za pomocą przewodników linowych powietrznych najbardziej się rozpowszechniła. Zastosowania bardzo liczne istnieją na liniach tramwajowych,—jednakże linie Bessbrook, Portrusch i linia podziemna będąca w budowie pomiędzy Londynem i Clapsum są prawdziwe drogi żelazne drugorzędne, na których trakcya elektryczna znalazła zastosowanie racyonalne i ekonomiczne.

II. *Motor za pomocą zgęszczonego powietrza* nie znalazł dotąd licznych zastosowań. Eksploatacye tramwajów w Nantes i Nogent pod Paryżem zasadzają się na użyciu systemu *Mękarskiego*, którego dobre funkcyonowanie nie podlega wątpliwości.

Słyszeliśmy także o próbach dokonanych przez p. *Seott Mouersff* wagonu automatycznego dla tramwajów za pomocą zgęszczonego powietrza. Naładowanie rozerwoarów odbywa się pod ciśnieniem 22 atmosfer. Wagon robi 13 *km*.

P. *Robert Hardye* w New-Yorku próbował także lokomotywy działającej zgęszczonem powietrzem. Maszyna ta, wybudowana w warsztatach Balduin, ładuje powietrze pod ciśnieniem 42 *kg*, waży 20 tonn i może przebiedz 16 *km*.

Na podstawie zastosowań już zrobionych zdaje się, iż zgęszczone powietrze znajduje zastosowanie głównie tam, gdzie dym, zapach i inne niedogodności trakcyi za pomocą parowozów muszą być unikanemi. Koszt eksploatacyi prawie wyrównywa kosztom trakcyi dwukonnej.

III. *Motor parowy bez ogniska.* Sprawozdanie przedstawione akcyonaryuszom Towarzystwa tego systemu tramwajów, w grudniu 1887 r., daje niektóre szczegóły co do tego systemu.

W przeciągu roku pociągi przebiegły 566 981 *km*, na 1 *km* koszt średnio wyniósł 0,436 fr. Ilość węgla zużytego stanowiła 4 *kg* na *km*.

Wydatki na utrzymanie taboru i trakcyi wynosiły 0,282 fr. na pociąg kilometr. Trakcya kosztowała 0,248 fr. łącznie z utrzymaniem i remontem.

IV. *Motor za pomocą sody* systemu *Hennigmana* nie znalazł zdaje się dotąd praktycznego zastosowania.

V. *Motor gazowy* był także zastosowany jedynie tytułem próby,—to samo miało miejsce z motorem naftowym.

Był także próbowany motor naftowy połączony z motorem zgęszczonym powietrzem, wartości jednak jego przemysłowej oznaczyć nie można.

VI. *Wagony automatyczne systemu Rawan* są w stanie poruszać jeden lub dwa wagony i mogą oddawać dobre usługi na liniach z niewielkim ruchem i nieznacznym spadkiem. Długość linii nie stanowi przeszkody w ich zastosowauiu, jak to ma miejsce dla niektórych motorów, o których wyżej wspomnieliśmy. Próby bardzo poważne odbywają się obecnie jednocześnie w Paryżu i Bruxelli i można wnosić, że ten motor znajdzie bardzo dobre zastosowanie na niektórych liniach drugorzędnych.

VII. *System Fell'a za pomocą szyny centralnej* działa korzystnie od 8 lat na równi pochyłej przy Rimutaku na długości 4800 *m*, przy spadkach wynoszących 66 *mm* na metr. Niektóre łuki mają promień 100 °. Szerokość linii jest 1,067 *m*. W 1887/8 r. pociągi przeszły 17 483 *km*, a maszyny 24 182 *km*. Ilość węgla zużytego wynosiła 31,16 *kg* na kilometr. Wydatki na kilometr lokomotywy stanowiły 2,71 fr., nadmienić tu wypada, że ceny robocizny i opału są prawie dwa razy tak wysokie jak w Europie. Prędkość wynosi 6400 *m* na godzinę. Budowa kosztowała 440 000 fr. na kilometr włącznie z taborem. Szyny ważą 35 *kg* na metr, — szyna centralna jest z 2 główkami i ma też samą wagę.

Parowozy ważą 35 tonn i mogą podnosić 14 tonn bez użycia szyny centralnej.

VIII. *Trakcya za pomocą szyny zębatej* znalazła w ostatnich latach zastosowanie na wielu liniach. Niektóre z nich wybudowane są jedynie dla przewozu pasażerów,— są to rzeczywiście drogi dla turystów, są jednakże liczne przykłady dróg żelaznych dla ruchu towarowego lub też jednocześnie osobowego i towarowego.

Następujące linie służą jedynie dla ruchu osobowego:

Vilznau-Rigi	w r. 1870	spadek max.	25%
Kahlenberg-Wiedeń . . .	„ 1872	„	10 „
Schwabenberg-Pest	„ 1872	„	10 „
Arts-Rigi	„ 1874	„	21 „
Rio-Janerio	„ 1882	„	15 „
Drachenfels	„ 1883	„	22 „
Langres	„ 1887	„	17 „
Pilote.	„ 1889	„	48 „

Pomiędzy liniami dla turystów najciekawsza jest Pilate około Lucerny, otwarta w czerwcu r. b. Linia ta mająca 4450 *m* długości, wznosi się na wysokość 1634 *m*. Spadki jej dochodzą do 48%. Szerokość drogi wynosi 0,80 *m*. Parowóz i wagon są połączone i ważą 10 500 *kg*. Pociąg może zabrać 30 pasażerów.

Nadzwyczajny spadek tej linii zmusił do użycia środków nadzwyczajnych dla drogi z szyną zębatą i parowozem, rozwiązanie zadania tego jest najśmielszem jakie kiedykolwiek konstruktorowie dróg żelaznych dokonali dla eksploatacyi za pomocą parowozu. Linia z Blankenburg Taun (Harc), otwarta w 1885 r. ma 80½ *km* długości,—spadki mniejsze od 25 *mm* są eksploatowane bez szyny zębatej, —części eksploatowane z zastosowaniem szyny zębatej mają spadki od 45 do 60 *mm* i zarazem stanowią długość 7800 *m* podzielonych na 10 sekcyj od 250 do 1550 *m*.

Łuki, w częściach bez szyny zębatej, dochodzą do 150 *m* promienia,—w innych częściach nie są mniejsze od 250 *m*.

Ciężar przyjęty jest 120 tonn brutto. Przy ruchu w górę prędkość jest 15 *km* przy zjeżdżaniu z góry na części z szyną zębatą 10 *km*, a bez takowej 20 *km*.

Koszt pociągo-wiorsty wynosi 2225 fr. włącznie z pensyami, opałem, utrzymaniem linii i taboru, wydatkami na siłę pociągową i remontu.

Ilość węgla na pociągo-kilometr 13,720 *kg*. Średni ciężar pociągów w 1887 r. był 97 tonn. Waga parowozu wynosi 55,9 tonn, linia ma szerokość normalną.

Linia Puerta-Caballo-Valencya (Venezuela), z szerokością 1,067 *m*, ma spadek maksymalny 80 *mm*, ciężar 60 tonn.

Na linii Bolau-Pass spadki są 40 *m*, a ładunek 260 tonn.

Ciągły wzrost w zastosowaniu szyny zębatej jest dowodem praktycznym korzyści tego systemu, który znajdujemy w użyciu przy spadkach 40 i 480 *mm*.

IX. *Trakcya linowa* z ruchem suwanym ma zastosowanie tylko na liniach nie długich i w linii prostej, - pochyłość może się zwiększać aż do pionowej linii.

Linia z Lugdunu do Croix-Rouge jest ciekawszem zastosowaniem tego systemu,—ma ona długość 489 *m* i spadek 0,1605 *m* na metr. Ruch osobowy i towarowy mają oddzielne liny i oddzielne maszyny. Każda maszyna jest o sile 150 koni, — liny mają w ruchu do zniesienia siłę 9000 *kg*. Linia Lugdun-Fourriere ma 822 *m* długości i spadki od 60 do 185 *m*.

Podobny system jest pomiędzy jeziorem Brienz i hotel de Gresbach, — długość 346 *m*, spadki od 280—320 *mm* szerokość linii 1 *m*.

Takież urządzenie istnieje w Montem 57%, i w Lizbonie 25%.

X. *Trakcya linowa z ruchem ciągłym* jest zastosowana wyłącznie dla tramwajów, lecz nie zdaje się rozwijać. Znaczny koszt budowy, wielkie wydatki utrzymania różnych organów nie pozwalają twierdzić, że użycie tego systemu może być doradzane, jeśli mogą być zastosowane inne sposoby trakcyi. Eksploatacya silnych spadków w San Francisco, odbywa się w dobrych warunkach za pomocą liny z ruchem ciągłym.

Dyskusya nad tym przedmiotem doprowadziła zebranie kongresu do sformułowania następującej opinii.

1) Akumulatory elektryczne mogą być używane szczególniej na liniach ze słabemi spadkami, przy użyciu na takowych wagonów automatycznych; w obecnym stanie nie są one dostatecznymi w tych wypadkach, gdzie znaczna siła pociągowa jest potrzebna.

2) Siła elektryczna przez prąd na linii może być zastosowana do wszelkich eksploatacyi, gdzie jak w miastach, długich galeryach podziemnych—inne sposoby trakcyi przedstawiają ważne niedogodności.

3) Motory bez ogniska (woda gorąca lub zgęszczone powietrze) zamieniają lokomotywę w tych samych warunkach jak trakcya elektryczna przez prąd na linii, w tych wypadkach, kiedy długość kursów lub siła wymagalna nie stoją na przeszkodzie.

4) Wagony parowe z ogniskiem znajdują zastosowanie w eksploatacyi linij drugorzędnych ze słabym ruchem; długość linii nie stanowi żadnej przeszkody dla zastosowania systemu.

5) Na liniach z bardzo znacznymi spadkami, wymagających sztucznej przylegalności, zastosowanie szyny zębatej okazuje się w ogóle najlepszem,—jeśli przyjmiemy na uwagę nietylko koszty eksploatacyi lecz także koszty budowy.

6) Następnie system linowy z ruchem zmiennym może być zastosowany tylko na liniach długości ograniczonej i zdaje się szczególniej właściwym w wypadkach, kiedy siłę pociągową dostarcza siła naturalna.

Przeładowywanie towarów. Z danych zebranych z różnych istniejących linij okazuje się, iż przeładowywanie towarów pomiędzy liniami różnej szerokości w ogóle dokonywa się z wielką łatwością i wymaga małych kosztów, i tak: przeładowywanie przy zastosowaniu różnych poziomów linij (fosse) kosztuje od 10 do 15 cent. na tonnę, zależnie od towaru, przy istnieniu linii wąskiej na estakadzie (ze spadkiem 2 *mm* na metr i częścią poziomą 40—50 *m* długości) wynosi 15 – 20 cent. na tonnę i może być zniżone od 8—9 cent. przy zastosowaniu dla przeładowania skrzyń ruchomych lub też przyrządów specyalnych.

Dyskusya w sekcyi V-ej nad tym przedmiotem, a następnie w ogólnem zebraniu, doprowadziła do wydania następującej opinii:

1) Pewne szczególne okoliczności mogą usprawiedliwić urządzenie specyalnych instalacyi dla przeładowywania wagonów, np. jeśli jest na celu eksploatacya kopalni rud lub węgla, połączonych liniami wąskotorowemi z głównemi liniami, lub w innych podobnych okolicznościach.

2) Z wyjątkiem tych wypadków, zaleca się jako prawidło ogólne najzwyczajniejsze i najprostsze środki przeładowywania z jednego wagonu na drugi na liniach leżących na jednym poziomie.

Bardzo mały koszt przeładowywania w tych warunkach, rzadko tylko może usprawiedliwić wydatek i niedogodności wszelkich specyalnych instalacyj, lub użycia szczególnych urządzeń: różnych poziomów lub estakad, ruchomych skrzyń i t. p.

3) Jedyny sposób który zdaje się być użytecznym, ponieważ jest prosty i nie wymaga wielkich wydatków jest ten, aby linia wąskotorowa była podwyższana tak, iżby podłoga wagonów znajdowała się na tym samym poziomie jak wagonów linii głównej.

W pewnych wypadkach można będzie takim sposobem polepszyć warunki przeładowywania towarów z linii wąskotorowej na szerokotorową. W tych wypadkach gdzie znaczna ilość towarów jest dowożoną do głównej linii, to można podnieść nieco wąskotorową linię za pomocą platformy. W każdym jednak razie, nawet przy tych skromnych urządzeniach trzeba starannie wystudyować korzyści i niedogodności, przed wyborem sposobu.

4) Doświadczenie czterech ostatnich lat potwierdza w zupełności wyrażoną opinię na kongresie w Brukselli, iż przeładowywanie nie stanowi bynajmniej przeszkody dla rozwoju linij wąskotorowych, a tem samem i wielkich usług jakie one oddać mogą.

Wydzierżawianie dróg żelaznych drugorzędnych. Przy dyskusyi nad tą kwestyą poruszone było pytanie: czy jest właściwem aby dzierżawiący dostarczał tabor, a w tym razie jak tę okoliczność przyjmować w rachunek przy oznaczaniu opłaty za takowy, a następnie jaki jest najlepszy system kontraktu pomiędzy koncesyonaryuszem drogi i dzierżawcą.

Drogi żelazne drugorzędne bywają czasem budowane przez główne kompanie, a następnie eksploatacya ich jest wydzierżawiana, — czasami są budowane przez władze publiczne, rządowe, departamentalne, gminne, lub też przez połączone dwie lub trzy z tych władz. Wychodząc z tej zasady, że połączenie różnych linij wybudowanych w tych warunkach stanowi często sieć pewnego znaczenia, i że jest odpowiedniejszem aby tabor był jednego typu, gdy tymczasem przy wydzierżawieniu różnych linij różnym dzierżawcom i zobowiązaniu ich do dostarczenia taboru typy takowego mogłyby być różne, a oprócz tego, że władze publiczne o których wyżej wspominaliśmy mogą dostarczyć sobie kapitał na warunkach dogodniejszych,—niektórzy z członków kongresu byli zdania, iż dostarczanie taboru winno być dokonane staraniem koncesyonaryusza, a nie dzierżawcy. — większość jednak członków 4-ej sekcyi, mając na uwadze trudności skontrolowania warunków co do odpowiedniego utrzymania taboru przez dzierżawcę i niezbędne wyrodzenie się różnych kwestyj przy zdawaniu takowego po skończeniu dzierżawy, wyraziło zdanie przeciwne. Co się zaś tyczy najlepszego systemu kontraktu dzierżawnego, to kwestya stanowczo zdecydowana być nie mogła z powodu różnorodności warunków

i ogólne zebranie kongresu ograniczyło się na następującej opinii.

„Nie wyrażając swej opinii, co do korzyści systemu wydzierżawiania dróg ekonomicznych, zebranie wnosi:

a) iż z wyjątkiem pewnych specyalnych wypadków, jest w ogóle dogodniejszem aby tabor dostarczał eksploatujący, w tym wypadku wynagrodzenie które przypadać będzie eksploatującemu winno zawierać procent i amortyzacyą od kapitału wydanego na kupno taboru;

b) iż doświadczenie nie pozwala dotąd wskazać najlepszego systemu kontraktu pomiędzy kocesyonaryuszem linii i dzierżawcą eksploatacyi. Kontrakt winien dążyć w rzeczywistości do uczynienia z właściciela i z eksploatującego dwóch wspólników zainteresowanych w ciągłem powiększaniu dochodów.

Nakoniec ostatnie pytanie przedstawiane na kongresie miało na celu *wskazanie warunków technicznych budowy i warunków eksploatacyi linij ekonomicznych i tramwajów parowych a także rozporządzeń prawnych i administracyjnych dotyczących tej kwestyi w różnych krajach.*

Przedstawienie wszystkich warunków technicznych tak budowy jak rownież eksploatacyi linij ekonomicznych, nie może być przedmiotem krótkiego sprawozdania, — wymaga ono zakomunikowania rysunków, planów, dokumentów administracyjnych i mogłoby być przedmiotem oddzielnego dłuższego odczytu — ja więc tutaj ograniczyć się muszę na głównych tylko uwagach i na przedstawieniu opinii kongresu w przedmiocie, który nas zajmuje. Wszystkie kraje prawie zaprowadziły u siebie drogi żelazne ekonomiczne i tramwaje parowe,—i przemysł ten, jak w ogóle każdy nowy przemysł, przeszedł i przezwyciężył początki bardzo trudne, lecz w obecnej chwili osiągnął cel założony i dowiódł racyi bytu. Dowodem tego jest właśnie ten fakt, iż trudności jakie były napotykane zostały zwyciężone, również jak niezaufanie jednych i złe usposobienie drugich.

Rządy, które dotąd nie wydały odpowiednich praw na budowę i eksploatacyę dróg żelaznych ekonomicznych, opracowywują takowe. Te zaś u których te prawa istnieją, studyują ich wpływ i są skłonne do wprowadzenia reform stosownie do potrzeby.

Władze departamentalne, prowincyonalne i gminne, które czasem nie zdają sobie należytego sprawozdania z ich potrzeb, wypracowały pewne uciążliwe warunki techniczne, starają się znowu stosować do postępu jakie uczyniły koleje drugorzędne, tak pod względem technicznym jako też w obec zapatrywania się publiczności na tą kwestyę.

Koncesyonaryusze i eksploatujący ze swej strony zwyciężywszy pierwsze niepewności, uznawszy i poprawiwszy błędy pierwszych kroków tego przemysłu, pokonawszy trudności przez nowe studya pojęli, iż podstawy techniczne muszą koniecznie przewodniczyć w budowie i eksploatacyi linij, aby takowe mogły odpowiedzieć potrzebom i stać się produkcyjnemi.

Z drugiej strony niepowodzenie pewnych przedsiębierstw — powodzenie zaś innych — dane techniczne ciągle zbierane dostarczyły dość przykładów do tego, aby można ocenić produkcyjność linij mających się budować i oznaczyć środki potrzebne do ich eksploatacyi. Tym sposobem obecnie przemysł dróg żelaznych jest na dobrej drodze, i właśnie w obecnej chwili kompetencya kongresu ma ważne znaczenie, ustanawiając swym autorytetem stałe podstawy w pewnych niezdecydowanych dotąd kwestyach.

Konkluzye ogólnego zebrania kongresu brzmią jak następuje:

1) Wypadałoby zaniechać wyrażenia tramwaje parowe (tramways á vapeur), które dotąd zastosowane jest do kolei żelaznych leżących na plancie dróg żelaznych, gdyż wyraz *tramwaj* winien być stosowany jedynie do linij miejskich lub podmiejskich, z trakcyą konną lub innym motorem.

Nazwa *drogi żelazne ekonomiczne* winno zastąpić wyrażenie *tramwaje parowe* dla wszelkich dróg żelaznych istniejących na drogach zwyczajnych częściowo lub kompletnie i przeznaczonych do połączenia kilku miejscowości.

2) Ponieważ budowa dróg żelaznych ekonomicznych dąży do coraz większego rozwoju i do oddawania mieszkańcom jak największych usług—kongres zwraca uwagę rządów na ważność przyjęcia możliwie liberalnych podstaw we wszystkiem co dotyczy warunków i ciężarów koncesyi.

3) Budowa dróg żelaznych ekonomicznych winna być wszędzie uważana jako przedsiębierstwo użyteczności publicznej, i z tego powodu, mieć przywilej korzystania z praw wywłaszczenia przymusowego, kiedy zachodzi tego potrzeba.

4) Wypada przyjąć dla budowy dróg żelaznych ekonomicznych wszelkie uproszczenia w budowie, nie sprzeciwiające się bezpieczeństwu eksploatacyi i ruchu kołowego.

5) Jeżeli szerokość drogi zwyczajnej pozwala, to może być użytecznem podwyższenie drogi żelaznej lub też oddzielenie części przeznaczonej dla ruchu kołowego; sposoby zaś do osiągnięcia tego celu mogą się zmieniać stosownie do okoliczności, lecz winny zawsze zachowywać podwójny charakter: oszczędności w budowie i łatwości w utrzymaniu.

6) Skład pociągów i prędkość winny być oznaczone w zależności od trasowania linii i środków trakcyi jakimi rozporządza koncesyonaryusz.

7) Stałe stróżowanie linii z wyjątkiem szczególnych wypadków, nie powinno być wymaganem wzdłuż drogi żelaznej ekonomicznej, ani też przeprowadzanie (pilotage) pociągów przy przejsciu miejscowości zamieszkanych.

Ponieważ przy przedstawieniu sprawozdania z działalności sekcyi I-ej kongresu nie wspomniałem o wnioskach ogólnego zebrania w przedmiocie mostów metalicznych, brak ten na tem więc miejscu dopełniam.

Otóż zebranie kongresu potwierdziło użyteczność ujednostajnienia terminologii dotyczącej mostów metalicznych i ustanowienia dokładnej nomenklatury w kilku językach. Nomenklatura zaproponowana przez sprawozdawcę p. *Maxa von Leber*, inspektora rządowego dróg żelaznych w Austryi, nie wywołała żadnych sporów. Co się tyczy gatunku i wytrzymałości różnych materyałów używanych na mosty metaliczne, zebranie przyjęło zasady następujące: żelazo spławne (fluseisen) winno być używane przeważnie na mosty metaliczne i posiadać wytrzymałość na złamanie około 4500 *kg* na 1 *cm*², przy wydłużeniu więcej jak 22%; i granicę sprężystości około 2400 *kg*; winno ono być prawie nieczułem na działanie hartowania.

W tych warunkach w obec więcej dokładnych obliczeń wytrzymałości, jakie obecnie mamy do rozporządzenia, i jeśli tylko jednolitość jest podobna do tej jaką otrzymują najlepsze fabryki,—można dopuszczać natężenie od 900 do 1200 *kg* na 1 *cm*², stosownie do otworu przęsła. Dla metalu mającego wytrzymałość pomiędzy 4000 i 4500 *kg*, okazującego wydłużenie od 24 do 22% i granicę sprężystości co najmniej 2000 *kg*, wypada zmniejszyć powyższą granicę do cyfry pomiędzy 1000 — 1200 *kg*, w każdym razie niższej od połowy granicy sprężystości.

Cyfra od 1000—1200 *kg* dla maximum natężenia może, jeśli przyjmujemy na uwagę działanie wiatru — dosięgnąć 1125—1350 *kg* w miejscowościach gdzie uragany są rzadkie, tam zaś, gdzie takowe są częstymi, rozsądnem jest trzymać się granic przytoczonych lub też powiększać je bardzo mało. Dla nitów z żelaza zlewnego bardzo miękiego, mającego minimum wytrzymałość od 3600—3800 *kg*, przy wydłużeniu minimum od 30—28% przyjąć można jako granicę natężeń od 700 —1000 *kg* na 1 *cm*², biorąc przytem na uwagę działanie wiatru.

Dla wysiłków przecinających (efforts de cisaillement) przyjąć można też same spółczynniki. Zebranie odradza używania blach cieńszych od 8 *mm*, jakkolwiek rachunek pozwalałby na użycie takowych.

Na tem właściwie kończą się dyskusye kongresu 1889 roku. W dopełnieniu jednak sprawozdania dodać muszę, iż oprócz przedmiotów traktowanych przezemnie, były przedstawiane na kongresie różne szematy dotyczące zebrania wiadomości w kwestyach, które mają być rozstrząsane na następnym kongresie w Petersburgu w 1892 r., a mianowicie: co do mostów metalicznych, pękania szyn, kosztów utrzymania dróg na podkładach metalicznych i drewnianych,—co do obręczy kołowych, używania taboru, wytwarzania pary, smarów parowozowych, planów stacyj, służby stacyjnej, wartości porównawczej jednostek używanych w rachunkowości i statystyce transportów przez różne zarządy kolejowe, ceny jednostek transportu i nakoniec klasyfikacyi dochodów i wydatków.

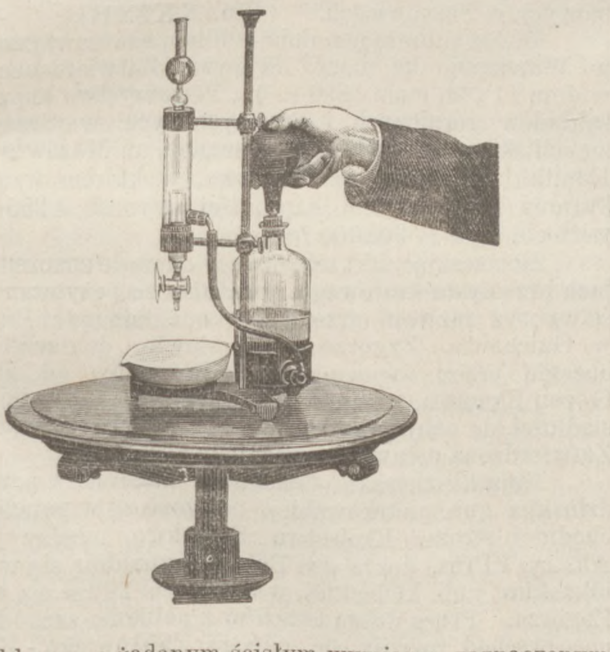
Wład. Kiślański.

PRZEGLĄD
CELNIEJSZYCH ROBÓT, ULEPSZEŃ I WYNALAZKÓW.

Pipeta automatyczna pomysłu *Karola Berenta*, przeznaczona dla szybkiego i względnie dość ścisłego odmierzania, ściśle określonych jednakich objętości płynów, w dotychczasowej konstrukcyi, jaką jej nadał wynalazca, głównie służyć ma dla stacyj hodowli nasienia buraczanego, gdzie przy wyborze wysadków, należy dokonywać nader liczne polaryzacye, przy czem traci się wiele czasu, na odmierzanie potrzebnych w tym celu płynów, a wyręczanie się pomocnikami małą wprawę w ścisłem odmierzaniu mającymi niejednokrotnie narazić może na błędy.

Tym wyżej zaznaczonym potrzebom, pomieniona pipeta czyni zadość, a także chroni od błędów, bowiem posługując się nią, otrzymuje się szybko nader liczne i zupełnie ściśle odmierzone objętości płynów, nawet powierzając tę czynność najmniej wprawnemu pomocnikowi.

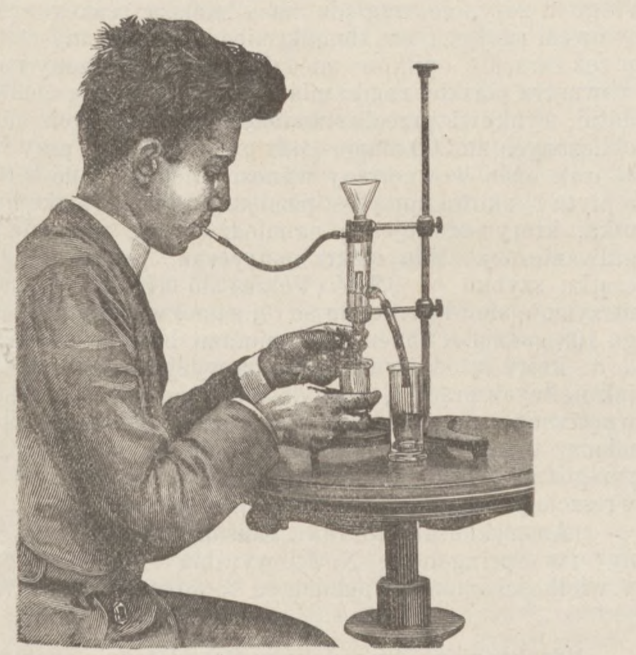
Zasadniczą częścią tego przyrządu jest jego część składająca się z cylindra szklannego, opatrzonego w dolnej części bocznym tubusem i zamkniętego od dołu i góry korkami, jak to wskazuje fig. 1. W dolny korek wprawionem jest na-



czynko szklanne, o żądanym ścisłym wymiarze, zaznaczonym odpowiednią kreską; naczynko to na zewnątrz cylindra opatrzonem jest kranem, dla wypuszczania odmierzanego płynu, przez górny korek przechodzi szklanna rurka oddechowa, którą w razie uznanej potrzeby, napełniać można materyałami chłonącemi wilgoć i bezwodnik węglany. Cylinder przez tubus, połączonym jest rurką kauczukową z butlą, służącą za zbiornik dla płynu, który ma być odmierzanym, i z takowej przetłoczonym być może do niego, uciskaniem gruszki kauczukowej.

Pipeta przedstawiona na fig. 1 przeznaczoną jest do odmierzania roztworu octanu ołowiu w ilości 20 cm^3, co dokonywa się w sposób następujący: po wlaniu odpowiedniej ilości roztworu do butli i nałożeniu kauczukowej gruszki przez posunięcie tej ostatniej wtłaczamy płyn do cylindra, w którym podniósłszy się powyżej brzegu wewnętrznego naczynka, wlewa się w takowe i wypełnia po brzegi, wówczas puszczamy gruszkę kauczukową, skutkiem czego nadmiar wtłoczonego roztworu spływa z cylindra z powrotem do butli, zaś nadmiar roztworu w naczynku wewnętrznem, usuwanym jest małym lewarkiem szklannym przesuniętym przez dolny korek i na zewnątrz cylindra będącego złączonym z rurką kauczukową komunikującą pomiędzy cylindrem a butlą. Lewarek ten jest tak ustawionym aby zabierał li tylko nadmiar roztworu, który spływa współcześnie z ogólnie za wiele wtłoczonym płynem. W innej konstrukcyi poziom roztworu w naczynku wewnętrznem, wynalazca reguluje, bocznem wycięciem w ścianie,—ten wszakże sposób zdaje się być mniej ścisłym.

Do odmierzania 5 cm^3 soku wyciśniętego z buraka, którego otrzymywana ilość jest zawsze bardzo mała, p. *Berent* pipecie swej nadaje cokolwiek odmienną budowę, jak to przedstawia nam fig. 2.



Otrzymany sok wlewa się lejkiem, umieszczonym w górnym korku po nad naczynkiem miarowem, a wlany nadmiar spływa podobnie jak przy poprzedniej pipecie. Z uwagi wszakże że dalsze odmierzać się mające płyny pochodzą każden z innego buraka, przeto dla możliwie troskliwego usunięcia, pozostających zawieszonych kropli p. *Berent* dodał do tej pipety boczną rurkę, dla raptownego wessania i przedmuchnięcia ustami całego przyrządu, po czem jest on już o tyle oczyszczonym, że służyć może do następnego mierzenia, albowiem nader niewielka ilość pozostałego soku, czyni błąd w oznaczeniu niesłychanie małym.

Bureta automatyczna, albo właściwiej bureta do szybkiego odmierzania płynów w dzisiejszej swej budowie, oprócz zastosowania nadanego jej przez wynalazcę, okazać się winna bardzo dogodną wszędzie tam gdzie zachodzi potrzeba prędkiego odmierzania jednakich ilości płynów, i jak na dziś obojętnie się zachowującego względnie korka i kauczuku, nie mniej wątpić nie należy, że p. *Berent* z czasem poprawi o tyle swój wynalazek, że będzie go można zastosować i do płynów wszelakiej natury, lub też nada jego budowie odpowiednią trwałość, odnośnie do płynu dla którego otrzyma przeznaczenie.

Nadmienić mi nadto wypada, że pomysł ten swój, wynalazca przedstawiał także uczonym i fabrykantom za granicą, gdzie spotkał się z należnem uznaniem, a firmy handlowe *A. Krendel* w Pradze czeskiej i *F. Schmidt et Haentsch* w Berlinie, nabyły już prawo wyrobu i sprzedaży tego wynalazku na Austro-Węgry i Cesarstwo Niemieckie, uznawszy jego wyższość nad dotychczas istniejącemi i do tychże celów służącemi pipetami. Wynalazek ten przedstawionym już został do opatentowania, prawie we wszystkich państwach Europy.

Będąc przekonanym iż zasada tego wynalazku znajdzie liczne zastosowanie, pozwoliłem sobie nieco obszerniej przedstawić ten nasz swojski pomysł, a to w przypuszczeniu, że zainteresuje on nietylko kierowników stacyi hodowli nasienia buraczanego, lecz też i szersze koło naszych techników, którzy nieomieszkają zapewne zastosować go odpowiednio swoim potrzebom. *J. Leski.*

ELEKTROTECHNIKA.

Ogniwo (z r. 1884) typu Lalande-Chaperon (w którem pierwotnie cynk i żelazo, zanurzone w roztworze potażu lub sody gryzących, stanowiły elektrody ujemny i dodatni, zaś

czarny tlennik miedzi, w zetknięciu z elektrodem dodatnim, był czynnikiem „depolaryzującym") zostało obecnie udoskonalone przez *Edison'a* i zyskało wielkie rozpowszechnienie przy telegrafach i przy telefonach Ameryki. Omawiany model składa się z naczynia szklanego z pokrywką, do której przytwierdzono (pionowo) płaskie i zbliżone elektrody, wzajemnie odosobnione gumą i hartkauczukiem: cynk amalgamowany (elektrod ujemny) posiada kształt klina nieco grubszego u góry, ze względu na silniejszą reakcyę roztworu w owem miejscu; zaś tlennik miedzi, otrzymany w proszku przez żarzenie opiłków miedzianych, i wtłaczany następnie wewnątrz płaskiej ramki miedzianej, wytwarza elektrod dodatni, cynkowi przeciwstawiony. W większych modelach, obliczonych na 300 amper-godzin (28 *cm* wys., przy średnicy 13 *cm*), opór wewnętrzny wynosi zaledwie 0,05 Ω (Ohm'a), a płyta cynkowa ujętą jest pomiędzy dwiema ramkami z tlennika, który redukuje się na miedź czystą, w czasie reakcyi galwanicznej. Siła elektromotryczna ogniwa spada na początku szybko od 0,9 *V* (Volt'a) do 0,7 *V*, lecz następnie utrzymuje się niemal stale na tej samej wysokości w przeciągu 108 godzin. Cennemi przymiotami bateryi *Edison-Lalande'a*, które są odpowiedniemi dla wyzysku zarówno słabych jak i silnych prądów, są stałość ich nader małego oporu wewnętrznego, proporcyonalność, w przybliżeniu zupełna, pomiędzy cynkiem rozpuszczonym a liczbą wyzyskanych amper-godzin (bez ubocznych reakcyj chemicznych), oraz wreszcie praktycznie zadawalniająca stałość prądu.

Amerykańska fabryka „Edison Manufacturing Company" (w Spring-Lake N. J.) wyrabia ogniwa tego typu [1]) w wielkościach odpowiednich od 15 do 900 amper-godzin.

χ.

Udoskonalona lampa łukowa Saunderson'a spala, w swem ognisku elektrycznem, małą ilość węglowodorów (np. t. z. parafiny *Young'a* o c. g. 0,865), przez co jej światło staje się stalszem, zyskuje barwę różowo-żółtą (przenikającą przez mgłę na dalszą odległość), i jest też ono znacznie mocniejszem, aniżeli w zwyczajnych lampach elektrycznych, zużywających energię jednakową. I tak np., z fotometrycznych pomiarów d-ra *John Hopkinson'a*, wynika że świetlne natężenie (średnie) lampy z węglami *Sounderson'a* było 1,88 razy większe od natężenia średniego lampy zwyczajnej, chociaż pierwsza zasilaną była tylko przez 459,5 „Wattów" (41,4 $V \times 11,1\ A$ = Wolt-Amperów), a druga zaś zużywała równocześnie 493,5 Wattów (39,4 $V \times 12,4\ A$). Różnica mechanizmów polegała tylko na tem, iż wynalazca zastąpił węgle pełne lamp zwyczajnych, przez węgiel *wydrążony* przy dolnym t. j. ujemnym biegunie ogniska, do którego dopływał węglowodór za pomocą rurki połączonej z właściwym zbiornikiem. Wydatek względnie nieco zwiększony, na węgle podłużnie wydrążone i na dopływ olejów, ma być w tym razie nic nie znaczącym w porównaniu z niemal zdwojonym wyzyskiem światła elektrycznego.

(„El. Zft." z r. 1890. Z. 22, str. 315). χ.

URZĄDZENIA MIEJSKIE (KANALIZACYA, WODOCIĄGI i t. p).

Wydalenie ścieków miejskich w Charlottenburgu. Dnia 6 października r. b. ukończono i oddano do publicznego użytku sieć kanalizacyi spławnej wraz ze wszystkiemi odnośnemi urządzeniami dla asenizacyi miasta Charlottenburga, w pobliżu Berlina.

Ścieki służą do użyźniania pól irygacyjnych w Gatow, obszar których w obecnej chwili wynosi 50 *ha*, zupełnie do uprawy przygotowany.

Historya robót kanalizacyjnych opowiedziana w krótkości tak się przedstawia: od 1871 do 1884 r. przeważało przy odnośnych dyskusyach zdanie: że z punktu finansowego nie może być mowy o innym systemie wydalania nieczystości jak tylko o wywózce.

Począwszy od 1884 r. następuje zwrot korzystny ku zastosowaniu kanalizacyi spławnej, która jedynie w miastach szybko się rozwijających, czyni zadość tym wymaganiom które stawia hygiena na pierwszy plan.

W r. 1885 zdecydowano wprowadzenie systemu spławnego, w 1887 r. zaczęto budowę, a obecnie miasto posiada już 30 *km* kanałów rurowych i murowanych, a w liczbie tej i kolektor główny który u wylotu swojego posiada 2,30 *m* wysokości i 2,70 *m* szerokości.

Oprócz sieci kanałów ulicznych gromadzących i prowadzących ścieki, gotowa jest stacya pomp, ułożona rura do pól irygacyjnych, a przestrzeń ich dostateczną jest do pomieszczenia tej ilości ścieków, jaka jest do rozporządzenia.

Zatwierdzony plan kanalizacyi obejmuje przestrzeń 723 *ha*, a długość przewodów 125 *km*.

Koszt urządzenia kanalizacyi bez pól irygacyjnych i rury między niemi i stacyą pomp wynosi 7½ mil. marek, czyli 3 miliony rubli.

Robotami kierował radca budownictwa miejskiego *Köhn*. *E. S.*

1) Por. „El. Zft." z r. b. Z. 27, str. 377.

KRONIKA BIEŻĄCA.

O przemyśle górniczym i hutniczym w majątkach: Gzichów i Zagórze, położonych w powiecie będzińskim, gubernii piotrkowskiej; oraz majątku Bolesław w powiecie olkuskim, gubernii kieleckiej, w Królestwie Polskiem, dawnej własności gwarectwa G. von *Kramsta*, należącej obecnie do „Towarzystwa kopalń węgla, zakładów górniczych i przemysłowych w Sosnowicach." (Tab. XXXIII).

W roku bieżącym dnia 20 listopada zawiązane zostało w Warszawie na mocy Najwyżej Zatwierdzonej ustawy w dniu 11 (23) maja 1890 r. [2]). „Towarzystwo kopalń węgla, zakładów górniczych i przemysłowych w Sosnowicach," z siedliskiem Zarządu w Warszawie, ul. Mazowiecka № 12. Kapitał zakładowy towarzystwa, w którem wzięli udział krajowi i zagraniczni kapitaliści, wynosi 4 250 000 rubli w złocie czyli 17 000 000 franków.

Zaznaczając fakt ten, mający doniosłe znaczenie w dziejach przemysłu krajowego, uważamy za pożyteczne dać treściwy rys rozwoju przemysłu kopalnianego i hutniczego: w Gzichowie, Zagórzu i Bolesławie, dobrach nabytych obecnie przez wspomniane Towarzystwo od gwarectwa G. von Kramsta, a stanowiących jedną ze znaczniejszych posiadłości, do nabycia których Towarzystwo przez Najwyżej Zatwierdzoną ustawę upoważnione zostało [3]).

Majątki ziemskie Gzichów i Zagórze, w powiecie będzińskim gub. piotrkowskiej, położone są w południowo-zachodniej stronie Królestwa Polskiego, między granicami Austryi i Prus, dobra zaś Bolesław znajdują się w powiecie olkuskim, gub. kieleckiej, w odległości 20 *km* na wschód od Zagórza. Przez dobra Gzichów z południo-zachodu na północno-wschód rozwija się odnoga Ząbkowicko - Katowicka d. ż. W.-W., na Dąbrowę Górniczą w kierunku do Warszawy. Odnoga zaś Strzemieszyce-Sosnowice d. ż. I.-D. przecinając dobra Zagórze, przechodzi w pobliżu szachtu Rudolfa i spotyka się w Strzemieszycach z główną linią d. ż. I.-Dąbrowskiej.

Na terytoryum Gzichowa leży część osady Sosnowca wraz ze stacyami pogranicznemi tejże nazwy dróg żelaznych W.-Wiedeńskiej i Iwangrodzko-Dąbrowskiej.

Szosa łącząca stacyę Sosnowice z Będzinem przechodzi przez dobra Gzichów, a szosa prowadząca z należącej do dóbr Zagórze kolonii Niwka do Dąbrowy, przecina majątek Zagórze i krzyżuje się pośrodku między Niwką i Zagórzem z odnogą Strzemieszyce Sosnowice d. ż. I.-Dąbrowskiej. Za-

2) Ogłoszonej w Nr 58 z d. 16 (28) czerwca 1890 r. pod § 534 zbioru praw i rozporządzeń rządowych (Sobranie Uzakonienij i Rasporażenij Prawitelstwa, izdawajemoje pri Prawitelstwujuszczem Senatie).

3) Oprócz nabytych już od gwarectwa G. von *Kramsta* posiadłości, Towarzystwo upoważnione jeszcze zostało do nabycia wszystkich zakładów, kopalń i wydzieleń oraz posiadłości ruchomych i nieruchomych, położonych w dwóch wymienionych powiatach: 1) od Towarzystwa górniczo-przemysłowego „Hrabia Renard"; 2) od przemysłowego przedsiębierstwa „Milowice," będącego własnością poddanych pruskich: *Zygmunta Pringsheima*, *Szymona Kuźnickiego* i *Markusa Feige* i 3) od bankiera berlińskiego *Juliusza Aleksandra*.

górze zaś z Bolesławem łączy szosa I-ej klasy idąca przez Olkusz i Miechów do Kielc i krzyżująca się pomiędzy Zagórzem i Bolesławem z linią główną d. ż. W.-W., a w pobliżu wsi Strzemieszyce z d. ż. I.-Dąbrowską, która od Strzemieszyc do Kielc ciągnie się prawie równolegle do wspomnianej szosy.

Z powyższego widać, że opisywane miejscowości znajdują się w nader przyjaznych warunkach pod względem komunikacyjnym.

Dobra Gzichów i Zagórze położone są całkowicie w części Królestwa Polskiego, zwanej bassenem Dąbrowskim, we wnętrzu którego znajduje się formacya węgla kamiennego, ciągnąca się od Górnego Szlązka i Galicyi do Królestwa Polskiego; wspomnione dobra zajmują znaczną część tego bassenu, zawierającego nietylko bogate pokłady węgla kamiennego, lecz także i rud żelaznych.

Pokłady węgla rozciągają się bardzo równomiernie prawie na całej przestrzeni wspomnianych dóbr; obecność ich jest ujawniona przez liczne otwory świdrowe porobione na całej powierzchni obszaru.

We wnętrzu pewnej części dóbr Gzichów napotyka się formacya węglowa z warstwą wapnia muszlowego zawierającego pokłady galmanu. W dobrach zaś Bolesław znajdują się pokłady rudy żelaznej i formacya wapnia zawierającego pokłady galmanu wespół z pokładami rudy ołowianej srebronośnej.

Wyłączne prawo wydobywania ciał kopalnych w mowie będących dobrach, przysługiwało początkowo na podstawie odnośnych aktów wydzielenia spadkobiercom G. von *Kramsta*, w r. zaś 1884 przeszło ono drogą kupna na gwarectwo G. von *Kramsta*.

Ogólna przestrzeń wydzielona w dobrach Gzichów i Zagórze dla wydobywania węgla kamiennego wynosi 10 767 336 sążeni kwadr. czyli 4899 hektarów, 13 arów, 78 m^2; przestrzeń dla eksploatacyi galmanu i rud ołowianych w dobrach Gzichów i Bolesław zawiera 4 740 588 sążeni kwadr. czyli 2156 hektarów, 96 arów, 75 m^2; wreszcie przestrzeń wydzielona dla wydobywania rudy żelaznej w dobrach Zagórze obejmuje 619 510 sążeni kwadr. czyli 281 hektarów, 87 arów, 70 m^2.

Formacya węglowa we wnętrzu dóbr Gzichów i Zagórze zawiera 9 warstw nadających się do eksploatacyi, grubości ogólnej 20 do 22 *m*, po odliczeniu pustej międzywarstwy; najgrubszy pokład bo 6 do 10 *m* liczący i zarazem najgłębiej położony nazywa się Reden, najcieńszy zaś liczący 1,11 *m* Emilia jest czwarty rachując od góry do dołu.

Ponieważ ogólna przestrzeń wydzielona dla eksploatacyi węgla wynosi 48 991 378 m^2, zatem gdybyśmy przyjęli przeciętnie 20 *m* jako ogólną grubość wspomnianych warstw węgla, to zawarta w wyżej wyszczególnionem wydzieleniu ilość węgla kamiennego wyraziłaby się liczbą około 980 000 000 m^3; gdy zaś przyjmiemy przy obliczaniu wagi, że jeden m^3 waży 1356 *kg* przy ciężarze gatunkowym 1,4, to ogólna ilość węgla kamiennego znajdującego się w dobrach Gzichów i Zagórze ważyłaby przeszło 1 328 000 milionów *kg* czyli 26 560 milionów centnarów.

Jeżeli na odpadki, filary, jakie pod budowlami, ulicami i drogami żelaznemi pozostawione być winny czyli na wszelkiego rodzaju straty odliczymy $33\frac{1}{3}\%$ ogólnej ilości węgla, co według praktycznych wskazówek w zupełności wystarczyć powinno, wtedy ilość węgla mogąca być wydobytą bez szczególnych trudności oznaczyłaby się cyfrą około 18 000 milionów centnarów.

Przy tak znacznej masie węgla warunki eksploatacyi nie zdają się przedstawiać żadnych nadzwyczajnych trudności, a największa głębokość na jakiej spotykają się warstwy węgla nie przenosi, jak z obliczeń i poszukiwań wypada, 500 *m*. We wzmiankowanych pokładach nie wydobywają się wybuchające gazy ani też niema tam zbyt obfitych zalewów wód.

Dla wydobywania galmanu i rud ołowianych w dobrach Bolesław wydzielona przestrzeń obejmuje 4 240 850 sążeni kwadr. czyli 19 295 867 m^2; jeżeli zaś do tego dodamy jeszcze przestrzeń Anna, wydzieloną w dobrach Gzichów dla wydobywania prócz węgla także i galmanu, liczącą 2 273 807 m^2, to powierzchnia łączna przestrzeni wydzielonej dla eksploatacyi galmanu wyniesie 21 569 674 m^2.

Ilość zawartego galmanu w wydzielonych przestrzeniach jest trudną do dokładnego obliczenia, gdyż grubość i ciągłość pokładów niejednostajna. Pomimo tego jednakże dojdziemy prawdopodobnie w danym wypadku do blizkich prawdy obliczeń gdy przyjmiemy za ich podstawę, że pokłady rozciągają się tylko na czwartej części wydzielonej przestrzeni i że ich grubość, wahająca się w rzeczywistości między pół, sześciu i wyżej metrami, równa się przeciętnie tylko dwom metrom.

Stosownie do powyższego przypuszczenia zapas galmanu w wydzielonych przestrzeniach równałby się około 10 600 000 m^3; waga zaś tej masy galmanu przy jego ciężarze gatunkowym trzy, wyniosłaby około 31 000 milionów *kg* czyli w liczbie okrągłej około 630 milionów centnarów. Ponieważ zaś galman przerabiany w hucie daje przeciętnie 10% cynku, zatem w oznaczonej masie galmanu zawierałoby się około 63 milionów centnarów cynku.

Obecność srebronośnego błyszczu ołowianego nie ma pierwszorzędnego znaczenia ponieważ ruda ta warstwuje się w galmanie bardzo niejednostajnie w postaci żył i gniazd.

O ile produkcya błyszczu ołowianego zawierającego srebro jest rzeczą drugorzędną widać najlepiej z tego, że przez dziesięć lat od 1870 do 1879 włącznie wyprodukowano rudy tej zaledwie 27 303 centnary, wartości około 116 000 rubli.

W ostatnich zaś czasach nawet zupełnie zarzuconą została eksploatacya rudy ołowianej skutkiem wstrzymania przygotowawczych robót w płuczkach. Z pomiędzy wydzielonych przestrzeni dla wydobywania rud żelaznych $\frac{2}{3}$ ogólnej liczby wydzieleń, łącznej powierzchni 412 527 sążeni kwadr., zawiera dwie warstwy sferosyderytu grubości 0,72 i 0,78 *m*, $\frac{1}{3}$ zaś ogólnej liczby wydzieleń dwie warstwy rudy brunatnej grubości łącznej 0,88 *m*.

Jeżeli przyjmiemy, że 25% rudy pokryje wszelkiego rodzaju straty przy eksploatacyi, to ilość rudy żelaznej do wydobycia na całej przestrzeni wydzielenia da się ocenić na około 5800 milionów *kg* czyli na 116 milionów centnarów, w których zawartość żelaza według dotychczasowych praktycznych wyników i analizy, można szacować przeciętnie na 37%.

W dobrach Gzichów, Zagórze i Bolesław znajdują się w stanie czynnym następujące kopalnie i zakłady przemysłowe:

Kopalnie węgla Rudolf i Mortimer, huta cynkowa Paulina i fabryka farb cynkowych, walcownia cynku Emma, odlewnia żelaza z fabryką maszyn i warsztatami mechanicznymi Niwka.

Szacht Rudolf 128 *m* głęboki dochodzi swojem dnem do pokładu Reden, grubego na 8 do 10 *m*, który w tem miejscu warstwuje się bardzo regularnie i jest nachylony pod kątem 10 do 12°. W szachcie tym i w szachcie Oskar, należącym do tej samej kopalni, a sięgającym połowy wysokości pierwszego szachtu, wydobywa się rocznie od 5 do 6 milionów korcy, ważących po 2 centnary, czyli od 10 do 12 milionów centnarów węgla.

Szacht Rudolf rozporządza jedną maszyną do podnoszenia węgla o sile 100 koni i czterema pompami o sile łącznej 700 koni.

Sortowanie węgla odbywa się mechanicznie zapomocą trzech stożkowych bębnów.

Kopalnia Rudolf jest połączona odnogą drogi żelaznej ze stacyą Sosnowice d. ż. W.-W., a kolejką konną z d. ż. Iwangrodzko-Dąbrowską.

W celu zwiększenia wydajności kopalni znajduje się jeszcze jeden szacht 135 *m* głęboki, połączony sztolnią poprzeczną z szachtem Rudolf i zaopatrzony w pompę, obecnie nieczynną, o sile 1000 koni.

Kopalnia Mortimer, której szacht głęboki jest 226 *m*, znajduje się również w obrębie dóbr Zagórza i jest połączona odnogą drogi żelaznej ze stacyą Dąbrowa d. ż. Warsz.-Wiedeńskiej.

Dno szachtu Mortimer sięga pokładu Reden, grubego w tem miejscu na 10 *m*.

Roczna produkcya wynosi około dwóch milionów korcy czyli około czterech milionów centnarów, może się ona jednak

z czasem podwoić, wtedy jak wschodnia część pokładu, która się usunęła, stanie się dostępną dla eksploatacyi dzięki będącej w budowie sztolni poprzecznej długiej 600 *m*, która w 1891 r. będzie prawdopodobnie ukończona.

Kopalnia Mortimer rozporządza maszyną do podnoszenia węgla o sile 180 koni i dwoma pompami o sile łącznej 310 koni.

W celu podniesienia produkcyi możnaby urządzić jeszcze kilka nowych szachtów, gdyż w obrębie dóbr Gzichów i Zagórze znajduje sie stosunkowo znaczna liczba odpowiednich miejscowości.

Silna konkurencya między krajowemi kopalniami węgla znacznie obniżyła jego ceny, tak że najlepsze kopalnie basenu dąbrowskiego muszą się zadawalniać zyskiem od 10 do 15 kop. na korcu.

Tak naprzykład przeciętna cena węgla z szachtu Rudolf wskutek stopniowego obniżania doszła w roku 1889 do 28,97 kop. za korzec, czyli w porównaniu z cenami roku 1884 zmniejszyła się o 1,61 kop. na korcu.

W szachcie Rudolf od r. 1884 do r. 1889 włącznie istniały następujące ceny:

	1884	1885	1886	1887	1888	1889
Przeciętna cena sprzedażna jednego korca .	30,58	29,55	28,76	28,32	28,31	28,97
Przeciętny koszt produkcyi jednego korca .	15,07	13,80	14,68	15,16	14,80	16,12
Przeciętny dochód czysty na korcu	15,51	15,75	14,08	13,16	13,51	12,85

Od r. 1884 do r. 1889 włącznie wydobyto z szachtu Rudolf około 25 000 000 korcy węgla i otrzymano czystego zysku około 13 do 14 kop. na korcu.

Huta cynkowa Paulina w Sosnowicach, na terytoryum Zagórza znajdująca się, przerabia rocznie w swoich 24 piecach muflowych szlązkiej konstrukcyi, ogrzewanych za pomocą generatorów gazowych, około 500 000 centnarów rudy cynkowej.

Fabryka farb cynkowych w Sosnowicach wyrabia rocznie około 16 000 centnarów farb, posiada ona jednakże urządzenie odpowiednie dla wyrabiania około 25 000 centnarów farb.

Walcownia cynku Emma także w Sosnowicach, zaopatrzona w maszynę parową o sile 150 koni, produkuje rocznie przeszło 60 000 centnarów blachy cynkowej.

Fabryka i walcownia połączone są odnogą drogi żelaznej ze stacyą Sosnowice d. ż. W.-Wiedeńskiej.

Eksploatacya galmanu prowadzi się na przestrzeniach wydzielonych w dobrach Bolesław.

Dla wydobywania galmanu urządzony został szacht głęboki 35,23 *m*, który na wysokości 23,43 *m* spotyka dno sztolni. W szachcie tym czynna iest maszyna do podnoszenia rudy o sile 10 koni i dwie pompy o sile łącznej 140 koni.

Wskutek 13-o letniego działania płuczki, urządzonej w 1870 r., jak również wskutek prowadzonego jeszcze przedtem płukania rudy w tak zwanych polowych płuczkach, utworzyły się kolosalne hałdy, o wielkości których możemy wyrobić sobie pojęcie, gdy przyjmiemy pod uwagę, że od r. 1871 do r. 1883 w płuczkach przepłukano około 15 000 000 centnarów galmanu i że z tego surowego materyału pozostało w hałdach około 75%. Większość tych hałd zawiera jeszcze przeszło 10% cynku; od r. 1883 do r. 1887 z samych hałd przerobiono w hucie Paulina około 600 000 centnarów materyału.

Pompy i płuczka obecnie są nieczynne, a to dzięki odkryciu nowych pokładów, pozwalających otrzymywać z warstw wierzchnich przez długie jeszcze lata tyle grubego galmanu, że eksploatacya niżej dna sztolni, a zatem korzystanie ze wspomnianych urządzeń mechanicznych jest zbyteczne.

Huta Paulina przerobiła w latach 1887, 1888 i 1889 około 1 500 000 centnarów rudy, przyczem koszt produkcyi centnara cynku wynosi około 7 rub. 50 kop. Odlewnia żelaza z fabryką maszyn i warsztatami mechanicznemi w Niwce, w majątku Zagórze, ma głównie na celu budowę i rekonstrukcyę maszyn, znajdujących się w wyszczególnionych kopalniach i hutach, chociaż w obec teraźniejszego swojego rozwoju, zakłady w Niwce są w możności zaspakajać także zamiejscowych odbiorców.

Zakłady rozporządzają stałą maszyną parową o sile 15 koni i lokomobilą o sile 8 koni oraz wieloma maszynami roboczemi i odpowiedniemi narzędziami.

Niezależnie od eksploatacyi kopalń i zakładów górniczych i przemysłowych prowadzi się we wspomnianych dobrach gospodarstwo rolne i leśne na przestrzeni około 6400 morgów, z których około 3800 morgów ornej ziemi i łąk, a około 2600 morgów lasu.

Dochód przeciętny z zakładów w Niwce oraz z gospodarstwa rolnego i leśnego wynosi około 40 000 rub. rocznie.

Z powyższego zarysu przemysłu kopalnianego i hutniczego w dobrach Gzichów, Zagórze i Bolesław widać, że przemysł we wspomnianych miejscowościach znajduje się w stanie rozwoju. Oczekiwać należy od nowozawiązanego Towarzystwa, że ono nie będzie szczędziło środków, aby zapewnić przedsiębiorstwu o tak szerokim zakresie i tak bogatych zasobach przyrodzonych, zupełne powodzenie przy racyonalnym dalszym jego rozwoju.

Feliks Rycerski, inż.

Zabezpieczanie żelaznych parowozowych ścian rurowych przeciwko rdzewieniu, *A. Ruppert'a*, zawiadowcy warsztatów kolejowych w Nippes [1]) (tab. XXXII). Ażeby przednie żelazne ściany rurowe dymniczne przy parowozach w dolnej swej części zabezpieczyć przeciwko rdzewieniu, należy miejsce to pokryć warstwą 1 do 2 *mm* grubości miedzi lub mosiądzu, który się nie utlenia przy zmianie temperatury lub zawilgoceniu. Pierwszeństwo należy w tym razie oddać mosiądzowi lub średnio topliwemu spójkowiu (Schlagloth), które z powodu większej oporności przeciwko utlenianiu i łatwiejszej topliwości, już przy średnio wysokiej temperaturze wypełniają najdrobniejsze porowatości żelaznej blachy. Od 1 stycznia 1890 roku pokrywają warstwą metalu wszystkie nowe ściany rurowe, zakładane do parowozów w warsztatach kolejowych w Nippes (pod Kolonią).

Sposób postępowania przytem jest następujący:

Powierzchnię żelaznej ściany rurowej, którą chcemy pokryć metalem, należy przed oblutowaniem młotkiem dokładnie oczyścić z żuzla i zendry; poczem na miejsce to nalewa się warstwę 10 *mm* grubą skoncentrowanego kwasu solnego, który się usuwa po 24 godzinach i natychmiast przystępuje do lutowania. Na rysunku (rys. 6 — 9 tab. XXXII) przedstawione jest ruchome ognisko, składające się z przenośnej skrzyni i rury wiatrowej *a* z 6 odgałęzieniami *b*, które przy pomocy rur gumowych połączone są ze skrzynią ogniskową; na niej układa się ściana rurowa, przeznaczona do oblutowania. Ognisko, napełnione koksem aż do górnego brzegu, silnie się do białości rozpala. Gdy się wówczas koks nieco opuści, dopełnia go się znowu aż do górnego brzegu i nakłada się ścianę rurową na ognisko w ten sposób, aby strona, przeznaczona do oblutowania, nie była w bezpośredniem zetknięciu z ogniem, t. j. aby była odwróconą ku górze.

Teraz posypuje się powierzchnię ściany rurowej równomiernie odpowiednią ilością spójkowia i boraksu, i pozostawia się ją tak długo na ogniu, póki się na całej powierzchni nie ukażą płomyki, powstające ze spójkowia.

Cienkim drutem należy sprawdzić, czy rzeczywiście dana powierzchnia na całej rozciągłości swej dobrze została oblutowaną; jeśli to ma miejsce, wówczas wstrzymuje się dalszy dostęp wiatru i pozostawia się ścianę w tem położeniu tak długo, póki spójkowie nie ostygło zupełnie.

Gdy ściana rurowa już dojdzie do ciemnego koloru, układa się ją na wyrówni (rychtplacie) dla wyprostowania, na wypadek pokrzywienia się jej podczas lutowania.

Podobne zabezpieczenie pozwoli na zaoszczędzenie jednej do dwóch nowych ścian rurowych przy każdym parowozie podczas całej jego służby, co stanowi bardzo wiele, przyjmując pod uwagę, że koszt założenia ściany rurowej wynosi od 250—300 rs.

E. S.

---

[1]) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens Heft I. 1890.

CUKROWNICTWO.

O wytrzymałości i bezpieczeństwie wirówek *(dok.)*[1]. Jeśli przez G_1 oznaczymy wagę bębna z obręczami, G_2 wagę masy napełniającej, s_1 odległość punktu ciężkości połowy bębna od osi obrotu, s_2 odległość punktu ciężkości połowy masy napełnienia od osi obrotu i jeśli F_0 jest całkowite czynne przecięcie bębna, w którem ma nastąpić rozerwanie to:

$$2kF_0 = \frac{G_1}{2g} s_1 w^2 + \frac{G_2}{2g} w^2$$

$$4) \qquad k = \frac{w^2}{4F_0 g}(G_1 s_1 + G_2 s_2)$$

Stosownie do potrzeby można obliczać k podług wzorów 3) lub 4), lub też podług wzorów 5) i 6) skombinowanych z powyższych

$$5) \qquad k = \frac{\gamma}{gF_0}[Fv^2 + f_1 v_1{}^2 + f_2 v_2{}^2 + \ldots] + \frac{w^2}{4F_0 g} G_2 s_2$$

$$6) \qquad k = \frac{w^2}{4F_0 g} G_1 s_1 + \frac{\gamma_1}{g}\frac{F_1}{F_0} v_\rho{}^2.$$

Tak jak inne części machin bębny wirówek powinny być obliczane z *pięciokrotnem* bezpieczeństwem, a że spółczynnik wytrzymałości na rozerwanie wynosi *na 1 qmm dla żelaza kutego 40 kg*, a *dla stali około 50 kg*, to dozwolone obciążenie k będzie dla żelaznych bębnów $^{40}/_5 = 8$ *kg*, a dla stalowych $^{50}/_5 = 10$ *kg* na *qmm*; jeśli k wypada wyżej jak podane wielkości, to bębny należy uważać za niebezpieczne.

Przykład I. Wirówka do cukru wymiarów jak szkic (rys. 9)[2] robi 1035 obrotów na minutę, przy napełnieniu 70 *kg* cukrzycy ciężaru gatunkowego 1,48. Grubość blach bębna $4\frac{1}{2}$ *mm*. Wysokość warstwy cukrzycy 300 *mm*. Ilość dziur w blasze 13 na całej wysokości bębna,—średnica dziur $5\frac{1}{2}$ *mm*. Bęben z blachy żelaznej ciężaru gatunkowego 7,78

$$70 = \left(\frac{D^2\pi}{4} - \frac{d^2\pi}{4}\right) 0,3 \,.\, 1480$$

skąd $d = 640$ *mm*, a grubość cukrzycy

$$\frac{D-d}{2} = 70,5 \text{ mm}.$$

$$F = 0,37 \times 0,0045 = 0,001665 \text{ qm}$$

$$F_1 = 0,30 \times 0,0705 = 0,02115 \text{ qm}$$

$$F_0 = 0,001665 - 13 \,.\, 0,0055 \times 0,0045 = 0,001343 \text{ qm}$$

$$v = \frac{0,7855 \times 3,14 \times 1035}{60} = 42,573 \text{ m}$$

$$v_\rho = \frac{0,7105 \times 3,14 \times 1035}{60} = 38,5 \text{ m}$$

$$v^2 = 1812 \qquad v_\rho{}^2 = 1482.$$

Podług wzoru 3) otrzymamy:

$$k = \frac{0,001665}{0,001343} \times \frac{7780}{9,81} \,.\, 1812 + \frac{0,021150}{0,001343} \,.\, 1482 \,.\, \frac{1480}{9,81}$$

$$k = 1781560 + 352 \,.\, 1000$$

$$k = 5302560 \text{ kg na qm}$$

$$k = 530 \text{ kg na qcm},$$

t. j. że bęben jest wystarczająco silny.

Jeśli przypuścimy że pod koniec procesu wirowania napełnienie wirówki będzie tylko 50 *kg*, przyczem ciężar gatunkowy cukrzycy nie ulegnie zmianie, to wartość k zmniejszy się, a mianowicie:

$$50 = \left(\frac{D^2\pi}{4} - \frac{d^2\pi}{4}\right) 0,3 \times 1480$$

$$d = 683 \qquad \frac{D-d}{2} = 49 \text{ mm}$$

$$F_1 = 0,0147 \text{ qm}, \quad v_\rho = \frac{D+d}{2}\pi \,.\, \frac{1035}{60} = 39,67 \text{ m}$$

$$v^2 = 1573$$

$$k = 1781560 + \frac{0,014700}{0,001343} \,.\, \frac{1480}{9,81} \,.\, 1573$$

$$k = 1781560 + 2597500$$

$$k = 4379060 \text{ kg na qm}$$

$$k = 438 \text{ kg na qcm}.$$

Wirówka będzie więcej obciążona jak ostatnia wartość k, a mniej jak pierwsza, istotne obciążenie bębna nie daje się ściśle oznaczyć, mieści się w granicach od *438 — 530 kg* na *qcm*.

Przyjmowaliśmy w obliczaniu ciężar gatunkowy cukrzycy jako stały, ponieważ jednak uwzględnialiśmy różnicę wagi cukrzycy na początku i przy końcu wirowania, to błąd ten bardzo mało wpływa na obliczenie wielkości siły odśrodkowej i napięcie k.

Przypuśćmy że przy pełnym początkowym ładunku ciężar gatunkowy cukrzycy jest tylko 1,32, przy końcu zaś kiedy mamy 50 *kg* ciężar gatunkowy jest 1,48, to:

$$70\left(\frac{D^2\pi}{4} - \frac{d^2\pi}{4}\right) 0,3 \,.\, 1320$$

$$d = 621 \text{ mm}; \quad F_1 = 0,024 \text{ qm}$$

$$v_\rho = \frac{2,20 \,.\, 1035}{60} = 37,95 \text{ m}; \quad v_\rho{}^2 = 1440, \text{ skąd}$$

$$k = 1781560 + \frac{0,02400}{0,001343} \,.\, \frac{1320}{9,81} \,.\, 1440$$

$$k = 1781560 + 3462500$$

$$k = 5244060 \text{ kg na qm}$$

$$k = 524 \text{ kg na qcm}.$$

Z powyższego widać, że nieuwzględnienie różnicy ciężaru gatunkowego przy końcu i początku wirowania, ma na obliczenie wpływ bardzo nieznaczny.

Przykład II. Wirówka do cukru wymiarów jak przedstawia rys. 10, robi na minutę 910 obrotów. Wewnętrzna średnica wynosi 930 *mm*, grubość blachy 5 *mm*. Bęben jest opancerzony trzema kutemi obręczami wymiarów 45×18 *mm*. Wysokość napełnienia wynosi 450 *mm*, waga zaś 150 *kg*, przy ciężarze gatunkowym 1,48. Największa ilość dziur na wysokości bębna 16. a średnica dziur 7 *mm*. Napięcie k obliczymy podług wzoru 3).

$$150 = \left(\frac{D^2\pi}{4} - \frac{d^2\pi}{4}\right) 0,45 \,.\, 1480$$

$$d = 760 \text{ mm}; \quad \text{grubość cukrzycy } 85 \text{ mm}$$

$$\rho = \frac{D+d}{2} = 845 \text{ mm}$$

$$F = 0,55 \times 0,005 = 0.00275 \text{ qm}$$

$$f_1 = 3 \times 0,045 \times 0,018 = 0,002430 \text{ qm}$$

[1]) Por. zesz. listopadowy Prz. Techn. z r. b., str. 265.

[2]) Rys. 9 jak i następne znajdują się na tabl. XXXI, dołączonej do zeszytu za miesiąc listopad r. b.

$$F_0 = 0{,}00275 + 0{,}00243 - 16 \times 0{,}007 \times 0{,}005 = 0{,}00462 \; qm$$

$$F_1 = 0{,}085 \times 0{,}45 = 0{,}03825 \; qm$$

$$v = \frac{0{,}934 \, . \, \pi \, . \, 910}{60} = 44{,}55 \; m; \quad v^2 = 1984$$

$$v_1 = \frac{0{,}985 \, . \, \pi \, . \, 910}{60} = 46{,}95 \; m; \quad v_1^2 = 2204$$

$$v_\rho = \frac{0{,}845 \, . \, \pi \, . \, 910}{60} = 40{,}27 \; m; \quad v_\rho^2 = 1621$$

$$k = \frac{0{,}00275 . 7780}{0{,}00462 . 981} \, . \, 1984 + \frac{0{,}00243 . 7780}{0{,}00462 \, . \, 9{,}81} \, . \, 2204 +$$

$$+ \frac{0{,}03825 \, . \, 1480}{0{,}00462 \, . \, 981} \, . \, 1621$$

$$k = 932950 + 915820 + 2013100$$

$$k = 3861870 \; kg \text{ na } qm$$

$$k = 386 \; kg \text{ na } qcm.$$

Powyższy przykład wskazuje jakie ogromne znaczenie ma opancerzenie bębna na wytrzymałość wirówki.

W obliczeniach nie zwracaliśmy uwagi na znajdujące się w wirówkach sita, które ważą zwykle od 5 — 8 *kg*, przy wirowaniu powstaje stąd siła odśrodkowa, a ciśnienie na bęben k_0 da się oznaczyć jak następuje, podług wzoru 4).

$$k_0 = \frac{w^2}{4 F_0 9} G_0 s_0 ; \quad G_0 = 8 \; kg \qquad s_0 = 0{,}344 \; m$$

$$w = \frac{2 \, . \, 3{,}14 \, . \, 910}{60} = 95{,}25 \; m$$

$$k_0 = \frac{95 \, . \, 25^2 . \, 8 \, . \, 0{,}344}{4 \, . \, 0{,}00462 \, . \, 9{,}81} = 137700 \; kg \text{ na } qm$$

$$k = 13{,}77 \text{ czyli okrągło } 14 \; kg \text{ na } qcm.$$

Widzimy więc że wpływ sit jest bardzo nieznaczny. Całkowite ciśnienie na bęben wyniesie w danym przykładzie 386 + 14 = 400 *kg* na *qcm*. Tylko w wyjątkowych wypadkach przy bardzo słabych bębnach ciśnienie wywołane sitami dochodzi do 50 *kg* na *qcm*.

W dotychczasowych przykładach przypuszczaliśmy, że środki ciężkości wirujących mas leżą na osi obrotu. W tym wypadku wałek podlegać będzie tylko sile tarcia pasa o koło dla wywołania ruchu,— siła ta będzie prawie żadna skoro wirówka wejdzie w pełny bieg, a wystąpi znowu przy hamowaniu wirówki. Jeśli jednak wirujące masy nie są rozłożone centrycznie, to oprócz powyższych będą działać ciśnienia pochodzące od siły odśrodkowej tych niecentrycznie rozłożonych mas, które przy początku wirowania i przy hamowaniu będą występować w formie powtarzających się uderzeń. Dla tego bębny wirówek muszą być dokładnie wyważane, a u wielu wirówek znajdują się regulatory składające się z pierścieni obejmujących wał. Przy puszczaniu w bieg wirówki pierścienie zmieniają swe położenie tak, że środek ciężkości całości wypada na osi obrotu, co zapewnia spokojny bieg wirówki.

Jeśli bębny są dokładnie wyważone i wirowane masy są dość ciekłe, regulatory będą zbyteczne, — są jednak niezbędne gdy wirują masy lepkie, gęste, lub też gdy napełnienie bębna zajmuje stałe położenie w jego przestrzeni, np. w wirówkach do bielenia głów rafinadowych.

Na spokojny bieg wirówki ma wielki wpływ dobre obsadzenie wrzeciona w panewkach, które winny być szczelnie i dokładnie dopasowane; mała pierwiastkowa usterka w ustawieniu wrzeciona w panewkach powiększa się bardzo szybko: wirówka traci swój bieg regularny, zaczyna bić. Tu szczególniej zalecić można uważne i częste smarowanie (dobrym wypróbowanym niekwaśnym smarem), które zapobiega szybkiemu zniszczeniu panewek. By zmniejszyć tarcie, należy wrzeciono wybierać cienkie, górną zaś panewkę obsadzać jak najbliżej dna wirówki,—to też najczęściej wrzeciona dają stalowe, które przy jednakowej wytrzymałości, mogą być cieńsze od żelaznych. Tarcie w stępkach jest tem mniejsze im mniejszej średnicy są trące się powierzchnie kamieni, zwykle nie przenoszą one 20 *mm*. Grubość wałków wynosi zwykle od 50 — 70 *mm*, co jest najzupełniej wystarczające dla wytrzymałości.

Przy budowie bębnów dobre połączenie blach jest rzeczą pierwszorzędnej wagi; jeśli blachy są lutowane, szerokość zakładu winna być znaczna i blachy powinny być znitowane na zlutowaniu.—Spawane bębny są bardzo dobre, o ile spawanie dobrze się udało; tu wiele zależy od umiejętności robotnika. Widzieliśmy na przykładzie jak wielki wpływ ma opancerzenie na wytrzymałość bębnów,— obręcze wciągają na gorąco, zwykle dają ich trzy; z tych środkowa zapobiega pukleniu się blachy: dla wielkich wirówek obręcze takie są niezbędne, jeśli nie chcemy dawać zbyt grubych blach.

Wybór materyału na bębny zależy w części od roboty do jakiej wirówki będą zastosowane, np. przy zabiale parowym blachy są nadgryzane i tu dobre będą miedziane bębny o ile wirówki są małej średnicy i mają bieg wolny, gdyż blacha miedziana z powodu swej znacznej elastyczności nie nadaje się do wielkich bębnów. Jeśli w wirówkach używamy pary, to należy zwrócić uwagę by cały bęben był wykonany z jednostajnego materyału; nie można np. do miedzianego bębna zastosować żelaznych obręczy, gdyż może nastąpić rozerwanie takowych w skutek różnicy rozszerzalności miedzi i żelaza,—przykłady takie zdarzały się w praktyce. Przy obliczeniach należy zawsze brać pod uwagę teoretyczną ilość obrotów,— doświadczenia tachometryczne wykazały, że ślizganie się pasów wynosi w dobrze ustawionych wirówkach, przy czystych pasach, od 5—8% i należy przypuszczać że bywają chwile kiedy w pełnym biegu ilość obrotów równa się teoretycznemu obliczeniu.

Samo przeprowadzenie rewizyi wirówek musi się odbywać systematycznie i z całą dokładnością. Należy przedewszystkiem zebrać z natury dane i obliczyć ruch, a następnie jeśli wirówki pracują, badać je kolejno czy chodzą cicho i bez wstrząśnień, jeśli zaś są wstrząśnienia — z jakiej pochodzą przyczyny. Czasem zdarza się wykryć, że fundamenty pod wirówkami są słabe, lub wadliwie obmurowane, co przedewszystkiem należy usunąć.—Następnie wirówki powinny być rozebrane i części składowe szczegółowo badane i pomierzone. Robotę zacząć należy od dokładnego oczyszczenia wszystkich części, myjąc szczotką gorącą wodą, poczem wytrzeć do sucha i posmarować tłuszczem; takie oczyszczenie należy robić nietylko przed badaniem, ale po każdem przerwaniu roboty, gdyż cząsteczki organiczne powstające na powierzchni bębnów wywołują kwasy i nadgryzanie blach, co szczególniej w cukrowniach miewa miejsce. Po zbadaniu wrzecion, panewek i przystawek, należy przystąpić do badania samego bębna, który jest najniebezpieczniejszą częścią wirówki. Jako przedwstępne może być dobre opukanie młotkiem, posiłkując się jednocześnie lupą, by dostrzedz drobne skazy i uszkodzenia, a dopiero potem należy przystąpić do zmierzenia grubości blachy bębna. W tym celu jeśli dziury w blasze są małe, do 5 *mm*, używa się przyrządu (rys. 11) składającego się z wałka stalowego 3 *mm* grubości, drobno nagwintowanego, który w jednym końcu przechodzi w cieńszy 2 *mm* i w tem miejscu na grubszym wałku pozostawia się kawałek około 1,5 *mm* bez nacięcia. Na cieńszym wałku chodzi muterka *A*, a na grubszym dwie *B* i *C*, z tych ostatnia jako przeciwmutra. Mierzenie odbywa się jak następuje: zuejmujemy mutrę *A* i wsadzamy cienki koniec w otwór blachy, poczem mutrę *A* zakręcamy do początku grubego wałka, a obie mutry *B* i *C* dociskamy do blachy, tak że szukana grubość mieści się między mutrami *A* i *B* (rys. 12); wtedy odkręcamy mutrę *A* i po wyjęciu przyrządu z blachy, odległość od początku grubego wałka do mutry *B* da nam szukaną grubość. Przy większych otworach można używać zwykłego cyrkla z zakrzywionym końcem, lub nagwintowanego wałeczka z mutrą i haczykiem do zawadzania o powierzchnię blachy.

Grubość blachy należy przemierzyć w 6 lub 10 pionowych liniach, na każdej przynajmniej w 3 miejscach, i z danych obliczyć średnią grubość blachy. Do mierzenia średnicy dziur nadaje się dobrze stalowy wałek podzielony na 16 części, każda o $\frac{1}{2}$ *mm* grubsza, poczynając od 2 — 10 *mm*

(rys. 13). Należy także poddać dokładnemu badaniu obręcze i miejsca połączeń przykrywy i dna z bębnem; u większości wirówek znajdują się stożki blaszane służące do szybkiego rozdzielania wirowanej masy,— pod stożkiem takim często gromadzą się resztki wirowanych ciał, wywołujące kwaśnienie i nadgryzanie dna czasem bardzo znaczne: stożki takie powinny być do dna przynitowane i szczelnie oblutowane lub też uszczelnione i ześrubowane, w dnie winien być zrobiony otwór do swobodnego krążenia powietrza.

Po dopełnieniu tych czynności należy uskutecznić resztę pomiarów, policzyć otwory, pomierzyć obręcze, wyliczyć wagę oddzielnych części i zebrawszy dane co do napełnienia, obliczyć z jednej strony najsłabsze przecięcie bębna, a z drugiej siłę odśrodkową wywołaną ruchem napełnionej wirówki; mając te cyfry, znajdziemy ciśnienie działające na jednostkę blachy bębna, które, jak to już wzmiankowaliśmy, nie powinno przekraczać dozwolonego obciążenia.

Z danych ogłoszonych przez dyrektora Czeskiego towarzystwa kotłowego p. *Schnircha* widać, że w r. 1887 uskuteczniono rewizyę 54 wirówek, z których 5 (9,2%) znaleziono pracujących z bezpieczeństwem 2 — 3, 20 (36,8%) z bezpieczeństwem 3 — 4, 5 (9,2%) z bezpieczeństwem 4 — 5, a 23 (44,8%) z bezpieczeństwem wyżej jak *pięciorakiem*.

Wirówki pierwszej kategoryi uznano za zupełnie niebezpieczne, gdyż bardzo małe nieprawidłowości w biegu mogłyby spowodować przekroczenie granicy elastyczności materyału,—a co do drugiej kategoryi zalecono odpowiednio do miejscowych warunków, by osiągnąć żądane bezpieczeństwo, albo wzmocnienie obręczami, albo zmniejszenie ruchu lub też zmniejszenie ładunku.

Niezależnie od powyższych danych wynalezionych rachunkiem, dostrzeżono u 11-tu wirówek uszkodzenia i nadgryzienia blach, obręczy lub dna, w skutek których przyrządy te uznano za niebezpieczne.

U wszystkich uszkodzonych bębnów blachy nadgryzione były w ten sposób, że koło dziur blacha jest zdrowa i w tem miejscu wystaje nad powierzchnię, a pomiędzy dziurami są wklęsłości dochodzące w pojedynczych wypadkach do 4 *mm* (rys. 14). Zjawisko to wykazuje, że nadgryzania następują tam gdzie syropy zatrzymują się i wywołują kwaśnienie; koło otworów, gdzie przy wirowaniu świeży melas usuwa dawny, blacha jest nietknięta. Przy wybuchu wirówki w Krasińcu zauważono, że rozerwanie nastąpiło w miejscu gdzie sita tworzyły zakład, t. j. gdzie melas mógł się zatrzymywać; uwagi te jeszcze raz wskazują na konieczność dokładnego czyszczenia bębnów przy każdym dłuższym przestoju, a p. *Schnirch* zaleca stale, co dwa tygodnie, zatrzymywać i czyścić wirówki.

Gatunek blachy wywiera ogromny wpływ na podatność jej do nadgryzań; im żelazo jest lepsze, tem trudniej ulega nadgryzaniu, a najlepiej zachowują się pod tym względem blachy stalowe. Jeśli blacha jest w gorszym gatunku, to samo wykonanie dziur powoduje już uszkodzenia i sprowadza w dalszym ciągu nadgryzania; w ogóle należy zalecić wiercenie dziur — chociaż i wyciskanie może być stosowane, jeśli blacha jest w wyborowym gatunku.

Ciekawe są dane p. *Schnircha* z roku następnego, kiedy oprócz świeżo przybywających poddawano także rewizyi wirówki badane w r. 1887.

Porównawczych badań zanotowano 15, z których okazało się, że grubość blach prawie wszędzie uległa zmniejszeniu, które wynosi od 0,03 *mm* do 0,78 *mm*, a przeciętnie w 15-tu badanych wirówkach grubość zmniejszyła się o 0,32 *mm*.

Ponieważ przy rewizyi w r. 1887 przeciętna grubość blach u tychże 15 tu wirówek wynosiła 5,53 *mm*, a zatem w ciągu jednego roku nastąpiło zużycie w stosunku do pierwotnej grubości o 5,78% !

Z tego powodu i bezpieczeństwo uległo odpowiedniej zmianie, a mianowicie z 5,27 obniżyło się do 4,97 czyli o 6%.

Powyższe porównawcze zestawienie, powinno skłonić każdego posiadacza wirówek, by ze względu na bezpieczeństwo: utrzymywał wirówki we wzorowym porządku i badał je na wytrzymałość.

Stanisław Broniewski, inż.-techn.

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dr *Lipmann* komunikuje iż 3 cukrownie w północnej Francyi do oczyszczania soków używają baryty, przy przerobie krajanki do dyfuzora dodają pewien precent sody suchej, przez co pewne szkodliwe niecukry przechodzą w sole sodowe, dodając następnie wodanu barytu takowe rozkładają. Działanie wodanu barytu z sodą ma być tak wielkie, że następuje już zupełna defekacya soków przy 0,2% wapna. Baryta łączy się z materyami organicznemi, gdyż ilość SO_4H_2 pozostaje niezmienioną. Dr *Stammer* ostro występuje przeciwko użyciu przy fabrykacyi ciał spożywczych środków trujących. Dr *Oppermann* potwierdza, że tak powyższe 3 cukrownie francuzkie jako też jedna niemiecka otrzymują przy traktowaniu sodą i barytą dobre wyniki. Po dodaniu sody w proszku do dyfuzora sok ogrzewa się do 90° i dodaje się małą ilość wodanu barytu i sacharatu potem defekuje się 0,2 do 0,5% wapna, gotuje, nie saturuje i cedzi, a sok otrzymany dobrze się filtruje.

(D. Z. 1890 N. 26).

Na zebraniu cukrowników w Hamburgu (22 V r. b.) w odpowiedzi na postawione pytanie jaki nowy warnik jest najlepszy do gotowania cukrzycy dyr. *Siegert* z Puschkowa utrzymywał, że najwięcej znane są przeważnie konstrukcye *Wellner Jelinka* i *Grejner Pauly'ego* i że w ubiegłej kampanii 25—30 warników *Greiner Pauly* z dobrym skutkiem spełniało swe zadanie. Ponieważ gęsto zgotowana cukrzyca zapewnia większą wydajność, nowe więc konstrukcye powinny dozwalać spuszczać łatwo jak najgęstszą cukrzycę a prócz tego powinny mieć dużą powierzchnię, aby parą niskiej prężności cukrzycę dobrze i prędko zgotować było można. *Grundmann* utrzymywał, iż w znanych mu dwóch cukrowniach warniki *Greinera* dawały bardzo dobre wyniki, *Neuhans* uważa je za najlepsze i opisuje ich budowę. Dr. *Ruhnke* za najlepszy uważa warnik syst. *Greiner-Borstsch'a*, w którym para wchodzi nie od góry lecz od dołu w dno podwójne, następnie przez prostą rurę do góry i nareszcie przez 3 spirale napowrót między dna podwójne. Warnik ten ma 700 *m* powierzchni ogrzewalnej, a wskutek małej ilości śrubunków łatwym do uszczelnienia. W bardzo krótkim czasie można na nim zgotować gęstą cukrzycę o bardzo ładnym ziarnie. *Steffens* z Lüben zaleca warnik *Greiner-Pauly* i gotowanie parą 110—120° ciepłoty powierzchnię ogrzewalną uważa za najlepszą gdy jest ustawioną pionowo, nie poziomo, gdyż w wężownicach z powodu małego spadku woda nie jest w dostatecznym ruchu.

(D Z. 1890 N. 28).

Drost z Wrocławia na zebraniu cukrowników w Budapeszcie (26 VI r. 90) mówił o patentowanej metodzie *Drost* i *Schulz* i o wynikach prób odbytych w cukrowni szląskiej Faulbrück, w ciągu dni 12 ubiegłej kampanii. Cukrzycę zarabiano syropem zielonym i wlewano do wirówki, w której przestrzeń między bębnem a płaszczem była ogrzaną. Przy wylocie wirówki znajdował się zapór rozdzielający, pozwalający rozdzielać odcieki i odprowadzać oddzielnie 2 rurami do oddzielnych zbiorników. Po odcieknięciu zielonego syropu bieli się cukrzyca sokiem gęstym na 66° Bxa, używając go 10% w stosunku do wagi cukrzycy. Cukier otrzymany miał polaryzować 99,2—99,6% ale posiadał odcień żółty, aby otrzymać cukier konsumcyjny radzę zabielać go jeszcze parą. W Faulbrück cukrzyca zawierała 86,1% cukru i 7% wody (Cz. 92,5), bielono ją sokiem gęstym o czystości 91,5, a syrop zielony miał czystość 71 i otrzymano cukru 1 rz. 63—64%, polaryzacyi 99,7. Cała operacya odsiewania i bielenia ma trwać pół godziny, syrop biały odpływający przy zabielaniu wciąga się napowrót do warnika. Urządzenie do rozdzielania syropów kosztuje około 150 marek. *Drost* dalej zwracał uwagę na korzyść z tej metody, dozwalającej otrzymywać już to cukier konsumcyjny, już też do rafineryi. Dyrektorzy *Janutta*, *Gross*, *Kronpa*, *dr Seidl* i *Jelinek* w długich debatach występowali przeciw tej metodzie.

(D. Z. 1890 N. 31).

Nie znając zarzutów oponentów i nie widząc otrzymanego cukru, trudno ocenić powyższą metodę. Jeżeli rzeczywiście przerabiana cukrzyca zawierała 86% cukru o 91,5 czystości, a cukier był biały polaryzujący 99,7 to wydajność była

bardzo dobrą. Z czystości odcieku 71 wypada, że cukrzyca zawierała 66,4% cukru wykrystalizowanego, a że otrzymano z niej około 63—64%, otrzymano więc bardzo dużo. Biorąc pod uwagę nizką czystość cukrzycy, znaczną ilość w niej wody i zarabianie jeszcze syropem zielonym trzeba powątpiewać albo o wydajności albo o jakości otrzymanago cukru. Bielenie sokiem gęstym także nie jest odpowiednie. W obec otrzymywania w naszych cukrowniach tejże i lepszej wydajności zwykłym sposobem, przy bieleniu parą, powyższy patentowany sposób nie ma żadnego widoku powodzenia.

Dr. *Herzfeld* porównywając saturacye kw. węglanym i siarkowym zaleca ten ostatni do 3-ej saturacyi. Kiedy przy saturacyi kwasem węglanym nie dobrze jest przejść pewną granicę alkaliczności, to przy saturacyi kwasem siarczanym nizka alkaliczność jest pożądaną, przy saturacyi CO_2 tworzą się związki np. węglany alkaliczne, oddziaływające alkalicznie na lakmus, przeciwnie przy saturacyi SO_2 tworzą się kwaśne siarkony alkaliczne, działające na lakmus obojętnie i nie rozkładające się przy odparowaniu. Saturacya SO_2 ma tę wyższość, że alkaliczność otrzymana nie może się dalej obniżać, sok zmniejsza swą lepkość i pomimo, że nie jest tak czystym zwiększa swą zdolność krystalizacyjną i daje się dobrze gotować w warniku. Dr. *Herzfeld* przypisuje jednak saturacyi kwasu CO_2 w połączeniu z filtracyą krótszą daleko większe działanie oczyszczające. Węgiel kostny wydziela z soków pewne zanieczyszczenia, które przy saturacyi SO_2 przechodzą aż do melasu, przez co zwiększa krystalizacyę i wydajność dalszych rzutów, jak to stwierdzono w cukrowni Waghäusel.

(D. Z. 1890 N. 24).

Dyrektor *Schirmer* z Hötensleben w celu oszczędności opału zmienił system pieca wapiennego i od tego czasu zaczął otrzymywać ciemną cukrzycę, szary cukier, a prócz tego zauważył opadanie alkaliczności. Z początku zmiany te przypisywał saturacyi i szczególnym własnościom buraka, przy dalszych jednak badaniach przekonał się, iż przyczyną tych przypadłości był inny skład gazu saturacyjnego. Pomimo, iż posiadany gaz saturacyjny zawierał 35—36% CO_2, saturacya odbywała się wolno, a jak się pokazało gaz saturacyjny nie zawierał prawie wcale tlenu lecz przeciwnie 4% CO, a prócz tego ślady H_2S. W skutek zwiększenia dopływu powietrza, znikł zupełnie H_2S, ilość CO bardzo się zmniejszyła, a ilość O wzrosła do 3—4%, a pomimo tego, że zawartość CO_2 zmniejszyła się do 28% saturacya o $\frac{1}{3}$ czasu odbywała się prędzej. Oprócz tego zauważono zniknięcie wielu poprzednio napotykanych niedogodności mianowicie: zatrzymywanie wody w płuczce gazowej i nagromadzenie zanieczyszczeń w pompie gazowej i otrzymano możność osiągnięcia możliwie nizkiej alkaliczności. *Schirmer* za przyczynę powyżej napotykanych przypadłości uważa obecność H_2S i rzeczywiście dr. *Herzfeld* znalazł w cukrzycy otrzymanej przy saturacyi powyższym gazem 0,15% H_2S. Szara barwa cukru podług *Herzfelda* ma pochodzić od siarku żelaza. Dr. *Herzfeld* wyjaśnia dalej, że przy zawartości w gazie sat. H_2S tworzy się siarek wapnia, który znów spowodowywa wytworzenie się podsiarkonów, a te wydzielają wolne kwasy organiczne i wskutek tego następuje t. z. cofnięcie się (Rückgang) alkaliczności stałe lub sporadyczne. Pewne związki organiczne zawarte w buraku jak kwasy tłuszczowe, asparagina, glutermina, lacytyna i t. d., nierozłożone podczas defekacyi łączą się następnie z alkaliami i wywołują stałą obniżkę alkaliczności, jeżeli zaś pozostaną w soku ciała białkowate i pektynowe, to te przy wyższej ciepłocie przechodzą zwolna w kwasy. Jeżeli glukoza i cukier przemieniony nie zostaną rozłożone przy defekacyi, to także następnie tworzą związki kwaśne. Co do sporadycznej zmiany alkaliczności, to napotyka się to w cukrowniach używających SO_2. Często się zdarza, że sok gęsty w początku tygodnia jest obojętny a w środku lub w końcu kwaśny, co tłomaczą obniżką ciepłoty na jakiejś stacyi i następioną fermentacyą po większej części masłową. Dr. *Weiland* z Löban utrzymuje, że można poprawić własności gazu saturacyjnego używając do płuczki wody gorącej, przez co gaz jest czysty, zawiera 22—25% CO_2 i działa energicznie. Energiczne działanie wapna ma zabezpieczyć od spadania alkaliczności. Dr. *Lippmann* potwierdza wyjaśnienie d-ra *Hertzfelda* i dodaje, że kwaśna reakcya pochodzi z początku od kwasu mlecznego, a później dopiero od kwasu masłowego. Dr. *Lippmann* napotkał także w swej praktyce fermentacyę dekstranową. Dr *J. Seyffart* zwraca uwagę na różnorodność używanych indykatorów, a ztąd na różne wyniki oznaczeń alkaliczności i radzi chemikom dojście do ujednostajnienia takowych polecając kwas rozolowy. Dr. *Weiland* ze względu na różne własności buraków uważa to za niemożliwe, a dr. *Hertzfeld* kwas rozolowy uważa za nieodpowiedni.

(D. Z. 1890 N. 24).

Bardzo ciekawe jest sprawozdanie d-ra *M. Dehne'go* z prób robionych z t. z. półgazowem paleniem i nad trwałością tego urządzenia. Jako jedno z najnowszych urządzeń wzięto urządzenie paleniskowe *Völcker'a* do węgla brunatnego, które odznacza się tem: że daje duży piękny i czysty płomień, że rury płomienne są wolne od popiołu, że paleniska łatwo się obsługują i wreszcie że z komina prawie nie wydzielają się dym i sadza. Jakkolwiek ciepłota na rusztach przy tym systemie palenia jest wyższą jak przy innych, to jednak ciepłota dymu odchodzącego jest niższą, co dowodzi lepszego wyzyskania ciepła.

Próby porównawcze opalania syst. *Völcker'a* i innemi odbyły się w cukrowni Klein-Wanzleben, pod nadzorem Stowarzyszenia magdeburskiego kotłowego i dały wyniki następujące: Ciepłota na rusztach przy syst. *Völcker'a* 1300°, na rusztach schodkowych 1000°; ciepłota dymów odchodzących przy urz. *Völcker'a* 256°, przy rusztach schodkowych 293°, resp. 398. Analiza dymów przy urz. *Völcker'a* wykazała przeciętnie 1,24-krotny, przy rusztach schodkowych 1,25 resp. 1,14-krotny nadmiar powietrza. Odparowanie na 1 m^2 pow. ogrz. i godzinę przy urz. *Völcker'a* było 22,6, przy rusztach schodkowych 24,5 resp. 18,5 *kg* wody. Zużycie węgla przy urz. *Völcker'a* 2,98 przy ruszt. sch., 2,62 resp. 1 *kg* węgla zamieniano 2,48 *kg* wody na 0° w parę na 100% Stow. magdeburskie kotłowe uznało palenie na wszystkich kotłach za dobre i zupełne. urządzeniu jednak *Völcker'a* przyznało lepsze zużytkowanie gazów palnych i wyższe odparowanie z powodu właśnie wyższej ciepłoty początkowej a niższej końcowej; potwierdziło że rury płomienne nie zanieczyszczały się popiołem, gdy przy innych były na pół wypełnione i że w ogóle kotły opalane syst. *Völcker'a* dają o 15% wyższy skutek, jak dobrze działające ruszty schodkowe.

Doświadczenia porównawcze dokonane w klinice uniwersyteckiej w Halli stwierdziły, że kotły opalane podług *Völcker'a* dały wyniki o 25% wyższe, jak opalane rusztami schodkowymi a nawet do 30%. — W browarze akcyjnym w Halli przez użycie urządzenia półgazowego *Völcker'a* oszczędzono 28% węgla. Najważniejszą rzeczą jest łatwa obsługa przy opalaniu i uniknięcie wydzielania się sadzy i czarnego dymu.

Dyr. *Kunze* potwierdził zalety półgazowego palenia *Völcker'a*, zalecał urządzenie w fabrykach położonych blisko miast, ze względu iż kominy nie dymią i utrzymywał, że całe urządzenie jest trwałe; dobrze zrobione sklepienia nie potrzebują po roku nawet reparacyi.

(D. Z. 1890. N. 28).

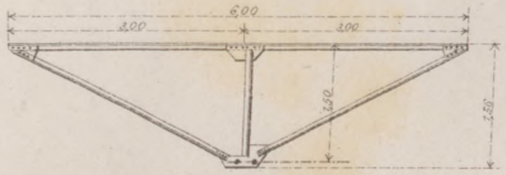
Na zebraniu cukrowniczem w Brunszwiku (26 II r. 90) *Rassmus* zwracał uwagę zebranych, że obecnie z powodu powszechnego użycia tężnic o wielokrotnem działaniu i małych różnic ciepłoty należy unikać wytwarzania osadów na rurach, które tworzą się tym więcej w cukrowniach nie używających węgla kostnego. *Rassmus* dla wydzielenia owych osadów zaleca dobre cedzenie machaniczne przez cedzidła ssawkowe *Fucknera* (dyrektora cukrowni Parchomówka), które do cedzenia soków przed tężniami mają być najodpowiedniejsze.

(D. Z. 1890 N. 11). *J. P.*

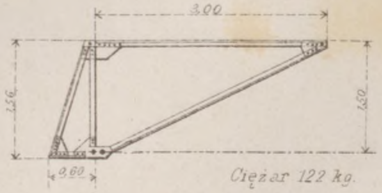
Дозволено Цензурою. Варшава 17 Декабря 1890 г.—Druk Józefa Sikorskiego, Warecka 14. Wydawca Maurycy Wortman. Red. odp. Adam Braun

Do art. inż. Stefana Zielińskiego p. n. „O MOSTACH PRZENOŚNYCH, EKONOMICZNYCH, ze STALI"

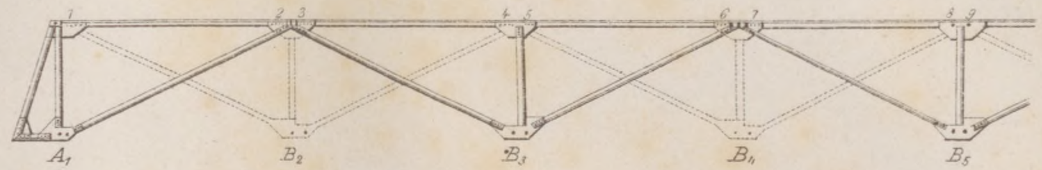
Rys. 1.
Element bieżący.



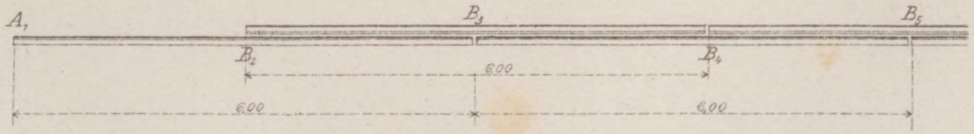
Rys. 2.
Element krańcowy.



Rys. 3.
Składanie elementów.



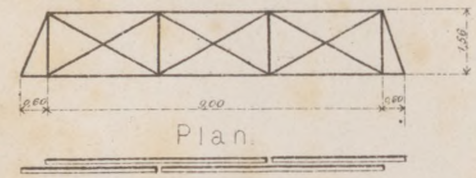
Rys. 4. _ Składanie elementów poziomych prostolinijnych.



Rys. 5. _ Most 6,00^m długi.



Rys. 6. _ Most 9,00^m długi.

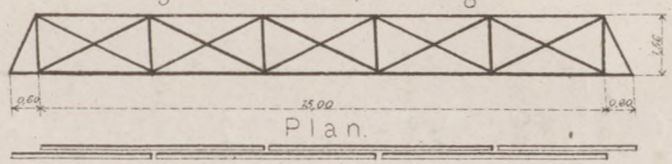


Diagramy składania przęseł z elementów o długości 6,00^m (rys. 5 do 10.)

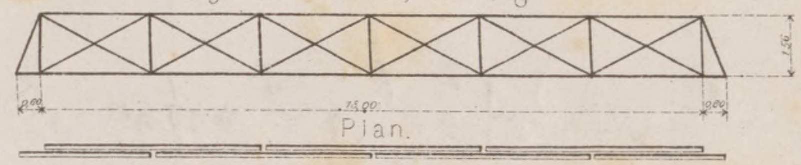
Rys. 7. _ Most 12,00^m długi.



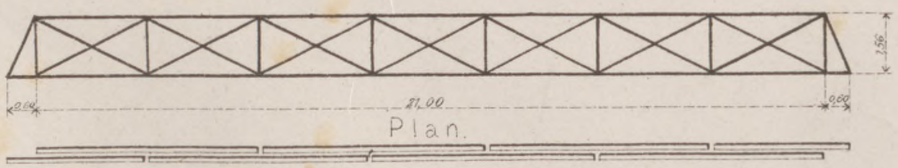
Rys. 8. _ Most 15,00^m długi.



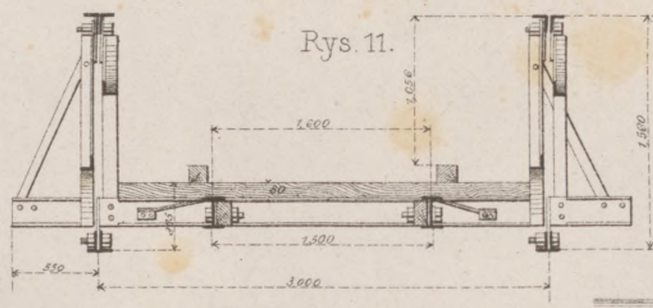
Rys. 9. _ Most 18,00^m długi.



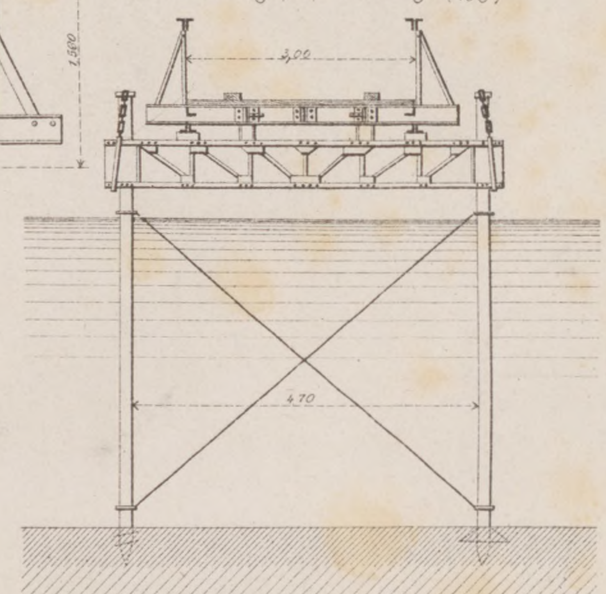
Rys. 10. _ Most 21,00^m długi.



Rys. 11.

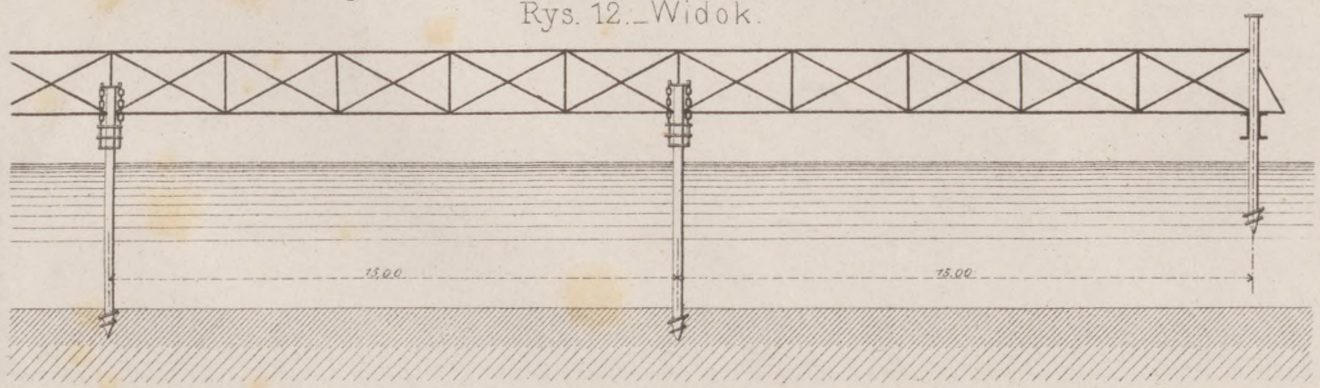


Rys. 13.
Przekrój poprzeczny ($\frac{1}{100}$).



Most przenośny ciągły na palach szrubowych (rys. 12, 13.)

Rys. 12. _ Widok.

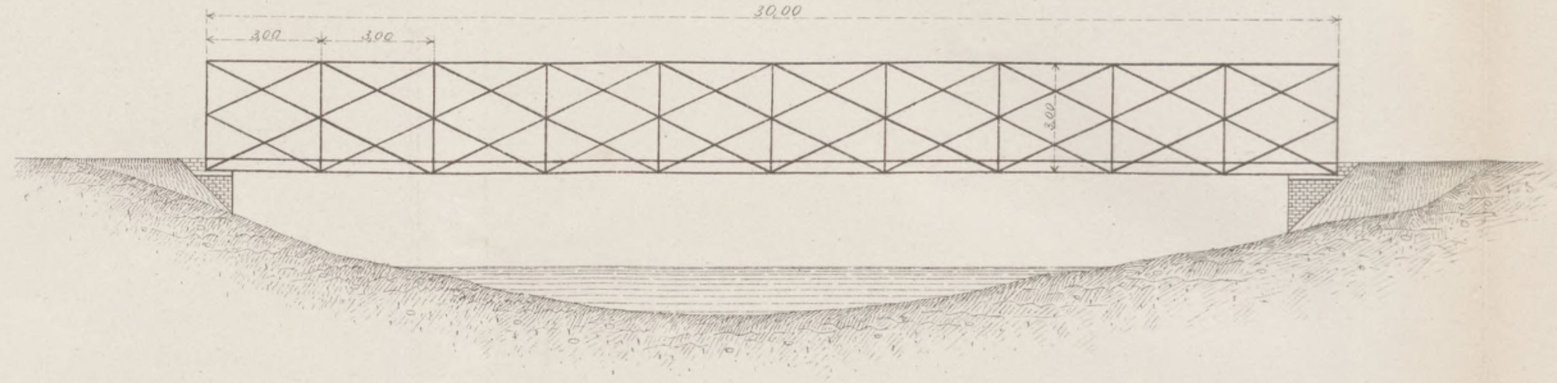


w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

Do art. inż. Stefana Zielińskiego p. n. „O MOSTACH PRZENOŚNYCH, EKONOMICZNYCH, ze STALI."

Most złożony o podwójnej wysokości.

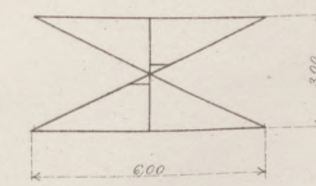
Rys. 14. _ Widok ($\frac{1}{200}$)



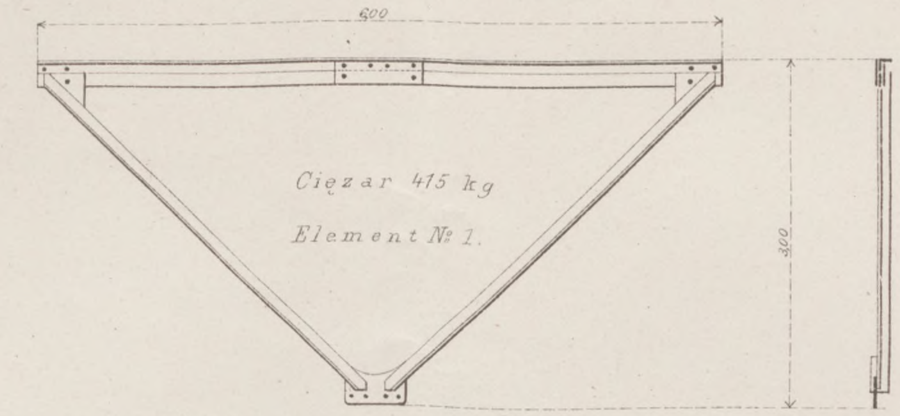
Ciężar na 1 metr bieżący = 470 k

Rys. 16.

2 Elementy złożone.



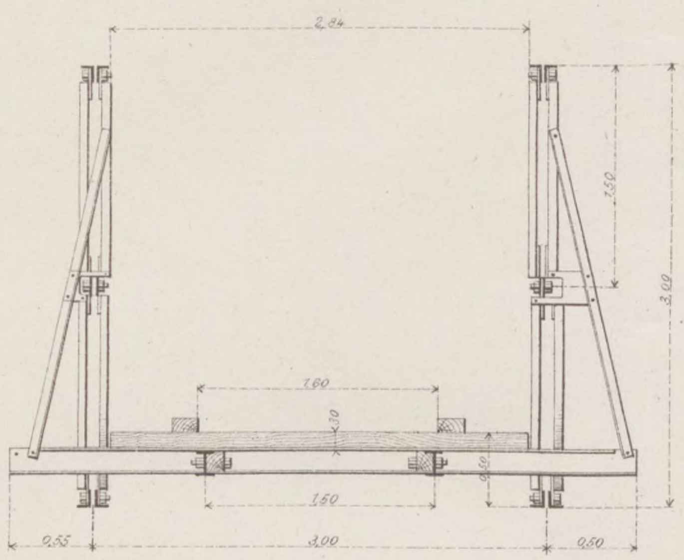
Rys. 17.



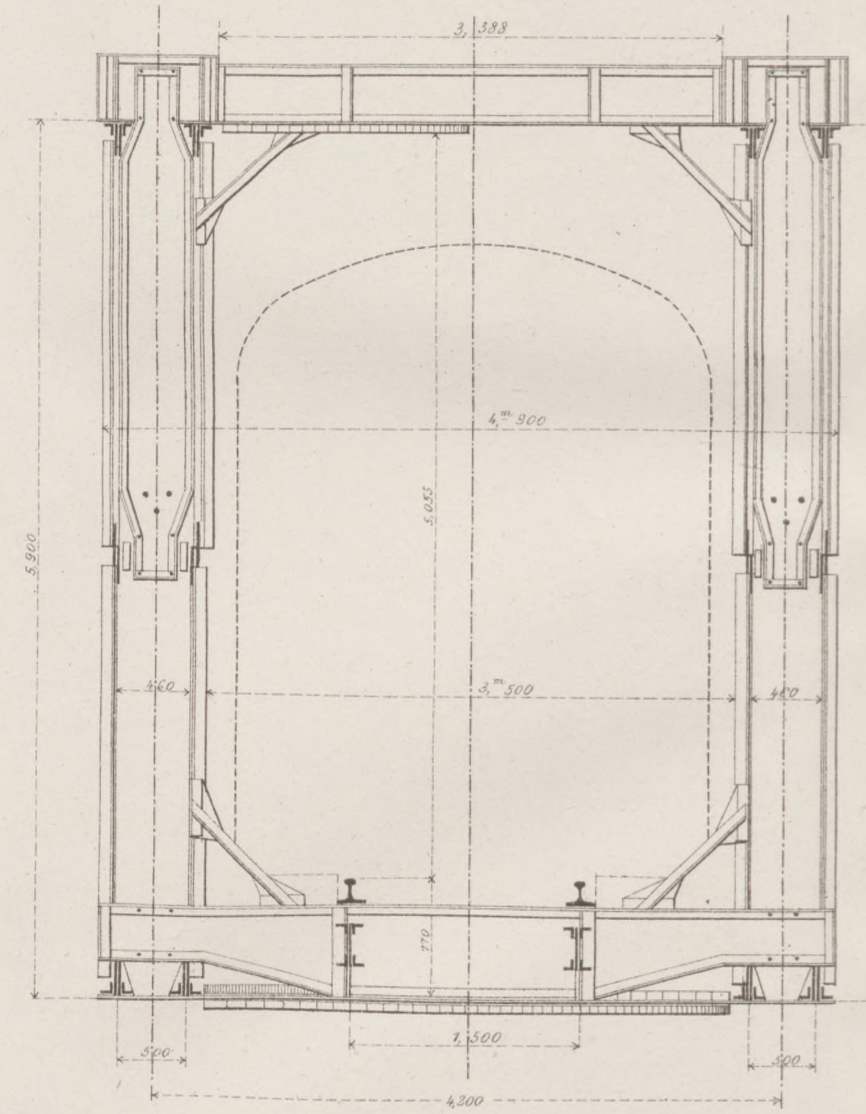
Most o rozpiętości 45 m. (Rys. 19 i 20)

Rys. 15

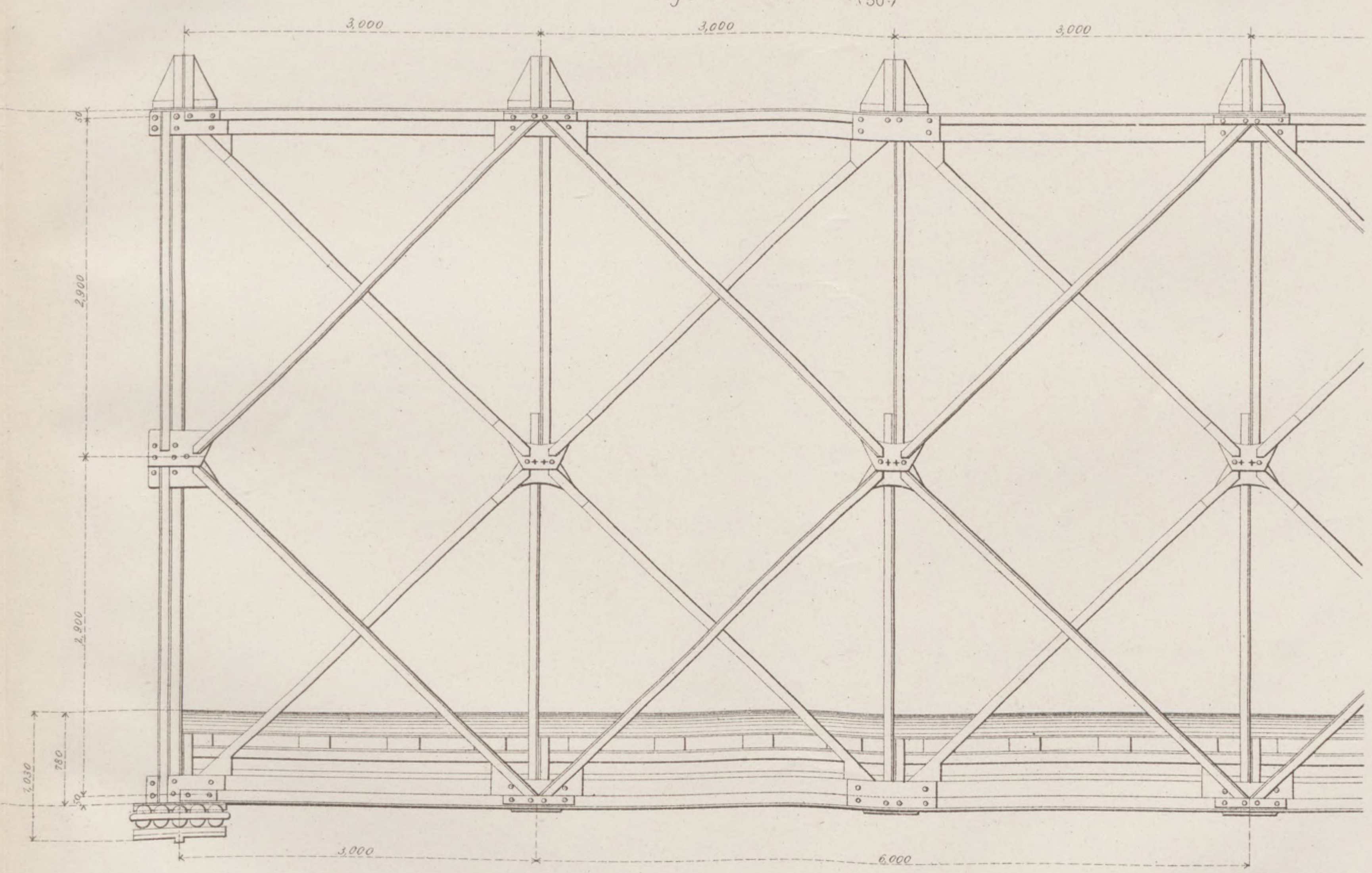
Przekrój poprzeczny ($\frac{1}{50}$).



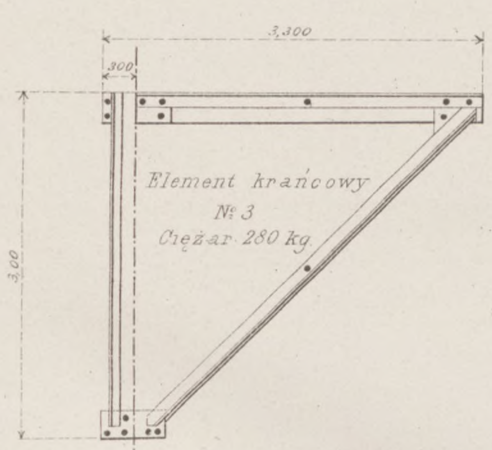
Rys. 19. _ Przekrój poprzeczny ($\frac{1}{50}$).



Rys. 20. _ Widok ($\frac{1}{50}$)

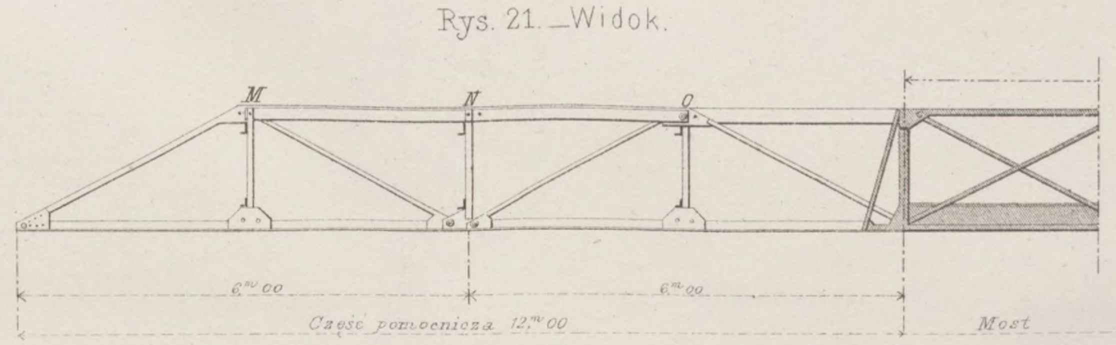


Rys. 18.



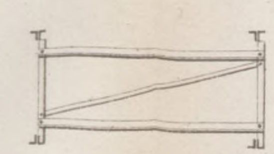
Część pomocnicza do spuszczania przęseł (f. Avant bec.)

Rys. 21. _ Widok.

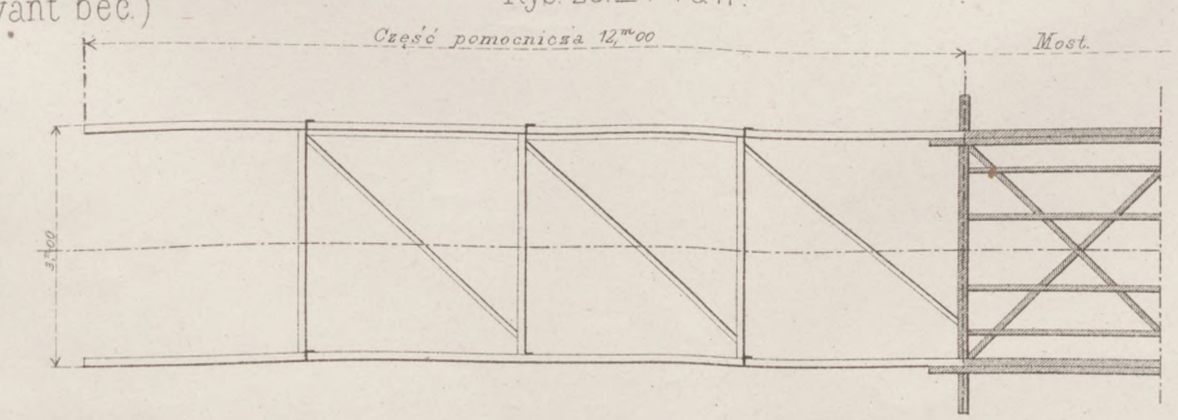


Rys. 22.

Przekrój w punktach M, N, O.



Rys. 23. _ Plan.

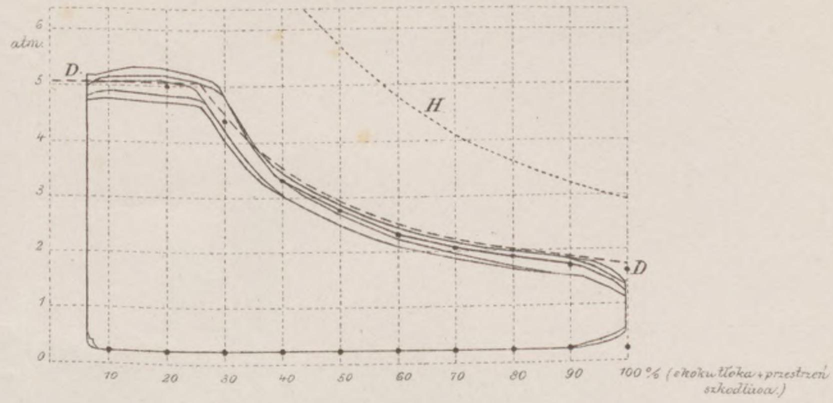


Do art. inż. W. Łopuszyńskiego p. n. „PODZIAŁ i RUCH CIEPŁA w MASZYNACH PAROWYCH."

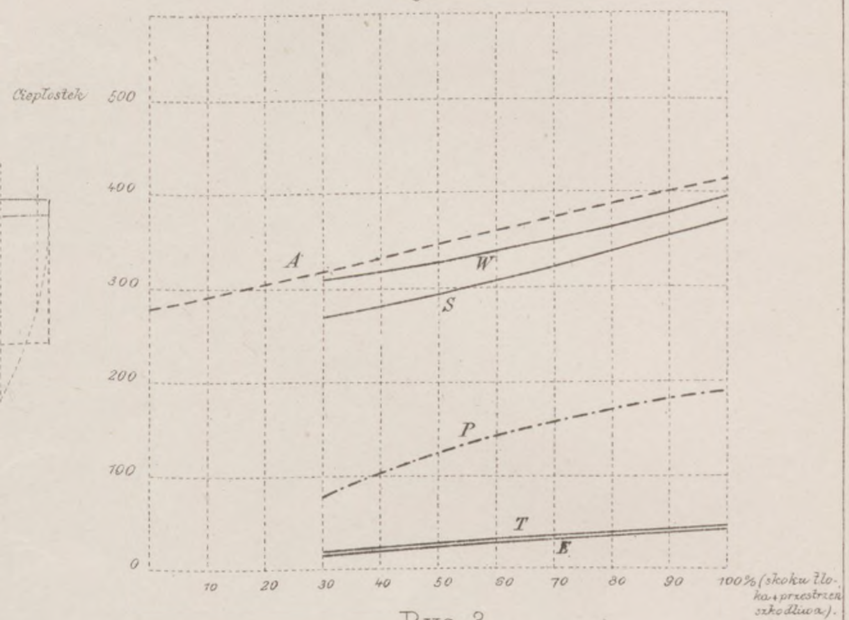
Przewód pokryty koszulą parową.
Dane przeciętne z 16 diagramów.
Rzeczywiste rozprężanie, 3,4 krotne.
Liczba obrotów w ciągu 1' ..... 40,2.
Stan barometru ...... 756,9 mm rtęci.
Temperatura powietrza ..... 10°

		Zauważone.	Obliczone.
Praca indykowana	koni par	57,8	61,2
Rozchód wody zasilającej, na 1 skok tłoka	kg.	0,0930	0,0934
" " " " 1 konia i godz.	"	15,513	14,742
Skuteczność działania, odsetek		7,0	7,0

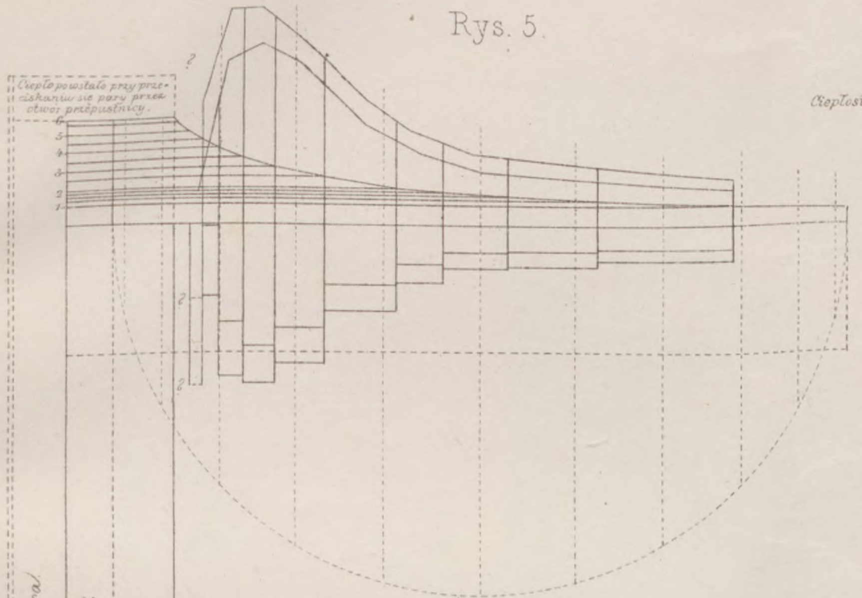
Rys. 1.

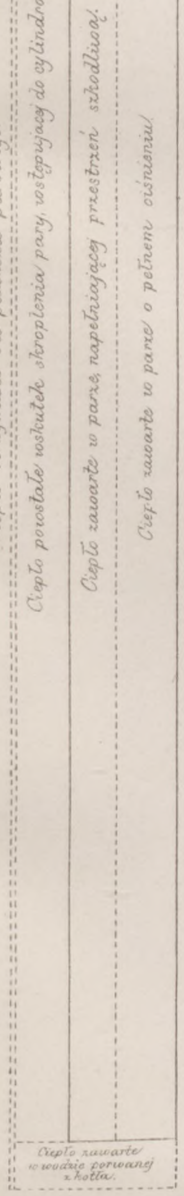


Rys. 2.



Rys. 5.





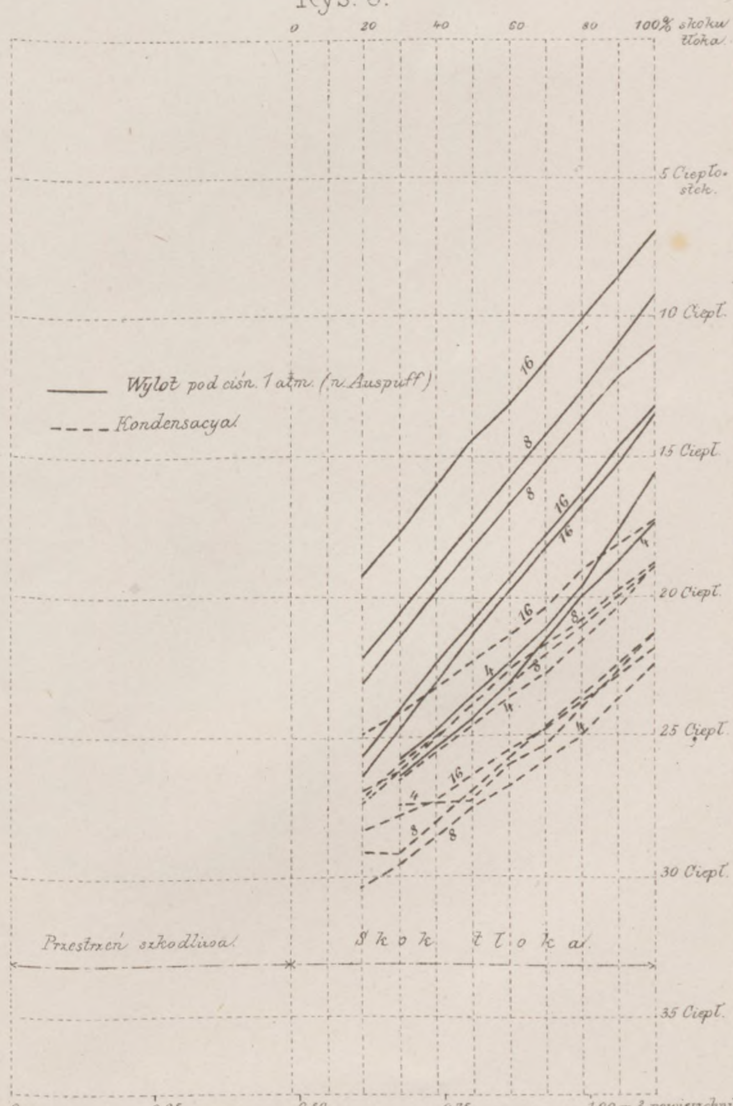
Liczby wypisane obok krzywych oznaczają odwrotną wielkość napełnienia cylindrów (t. j. teoretyczny stopień rozprężania; rzeczywisty stopień rozprężania wynosił zamiast 4, 8, 16, odpowiednio 3,4, 5,8, 6,7).

Ciśnienie pary na początku skoku tłoka od 5,01 do 6,44 atmosfer; liczba obrotów na 1' od 39,3 do 42,2.

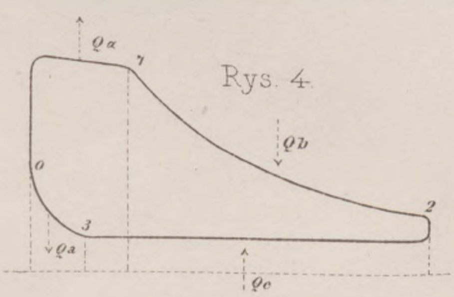
Do oryentowania się w krzywych może służyć poniższa tabliczka.

Doświadczenia w Listopadzie i Grudniu 1886 r.		Rozchód wody zasilającej, na 1 skok tłoka.			Ilość jednostek ciepła, pochłoniętych przez ściany cylindra ku końcowi skoku tłoka, w odniesieniu do 1 kg. pary.		
Stopień napełnienia cylindrów.		1/4	1/8	1/16	1/4	1/8	1/16
ze skropleniem.	z płaszczem parowym.	0,0930	0,0826 0,0798 0,0880	0,0748	199,44	226,10 237,20 237,20	226,10
	bez płaszcza parowego.	0,0984	0,0830 0,0862	0,0812	213,33	228,89 264,98	267,76
wylot wolny.	z płaszczem parowym.	0,0971	0,0703	0,0599 0,0726	155,00	130,55	110,56 184,44
	bez płaszcza parowego.	0,0998	0,0853	0,0717	172,22	149,43	183,33

Rys. 3.



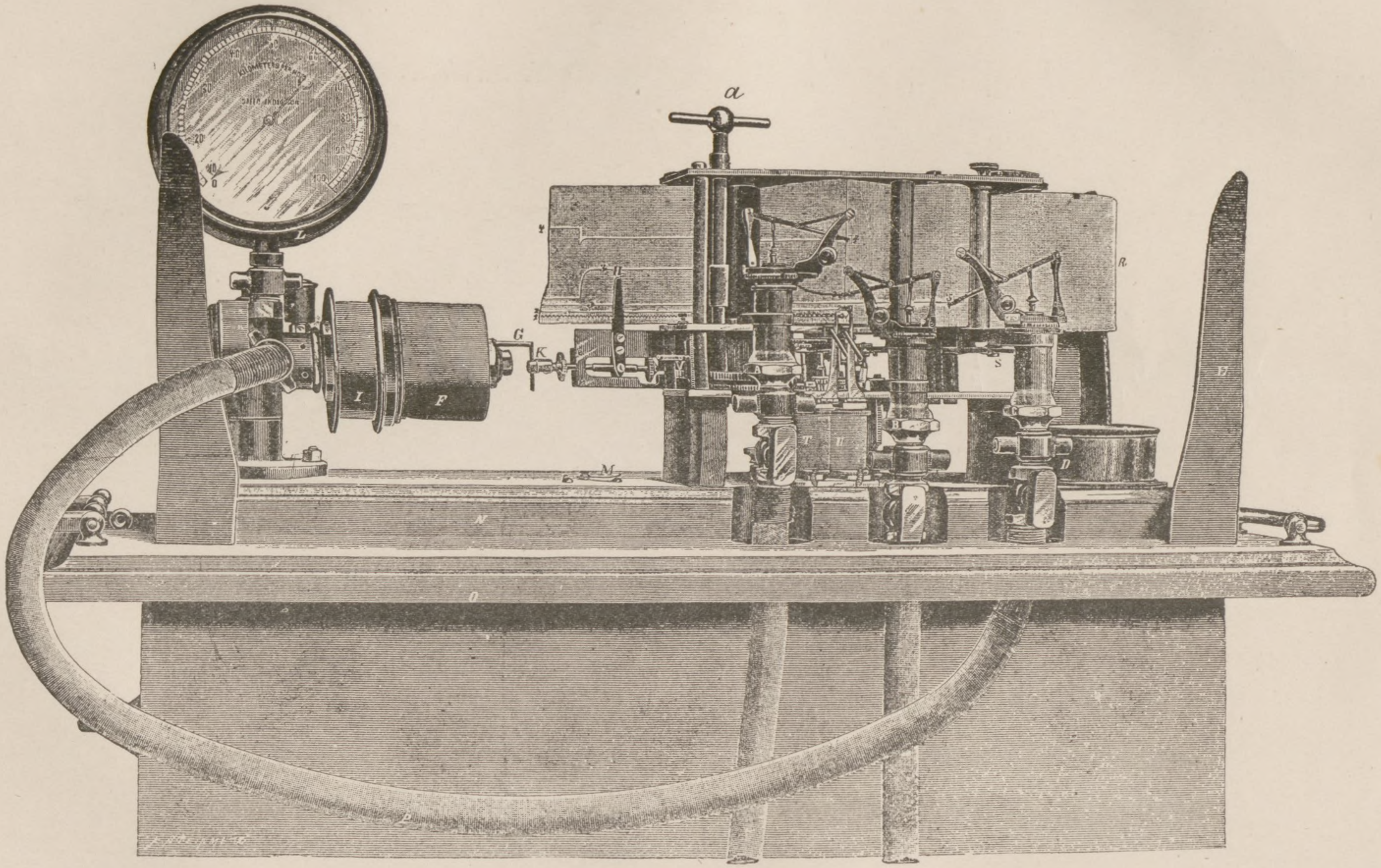
Rys. 4.



Uwaga. Na rys. 5 rozmaite ilości ciepła przedstawione są jako prostokąty o powierzchni proporcyonalnej do równoważnych ilości pracy mechanicznej. (przyjmując za podstawę prostokątów, objętość, opisywaną przez tłok). Odsetek pary skroplonej przy wejściu do cylindra (przyjęto) 33%.

w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

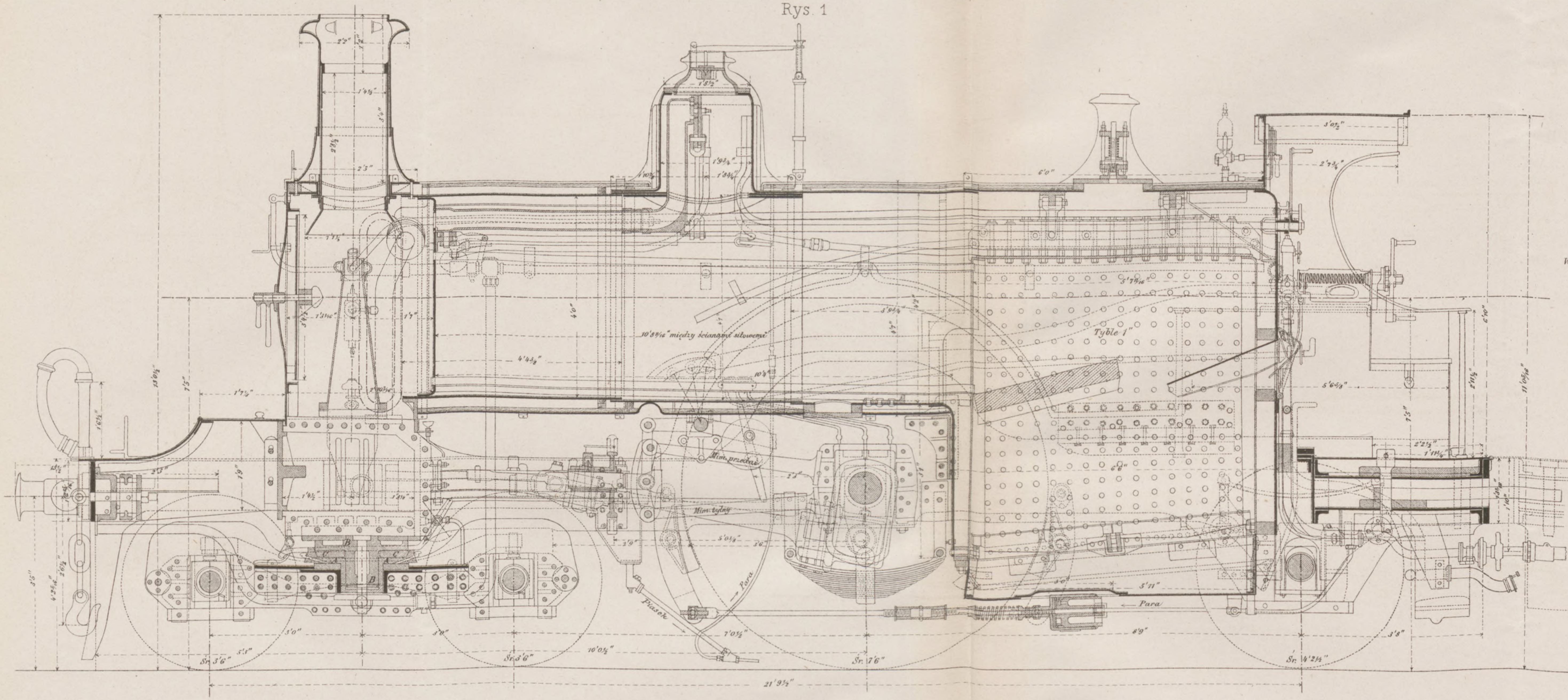
Indykator samodziałający, mierzący prędkość i czas jazdy, oraz ciśnienie w przyrządach hamulcowych, pomysłu inż. Alb. Kapteyn'a.



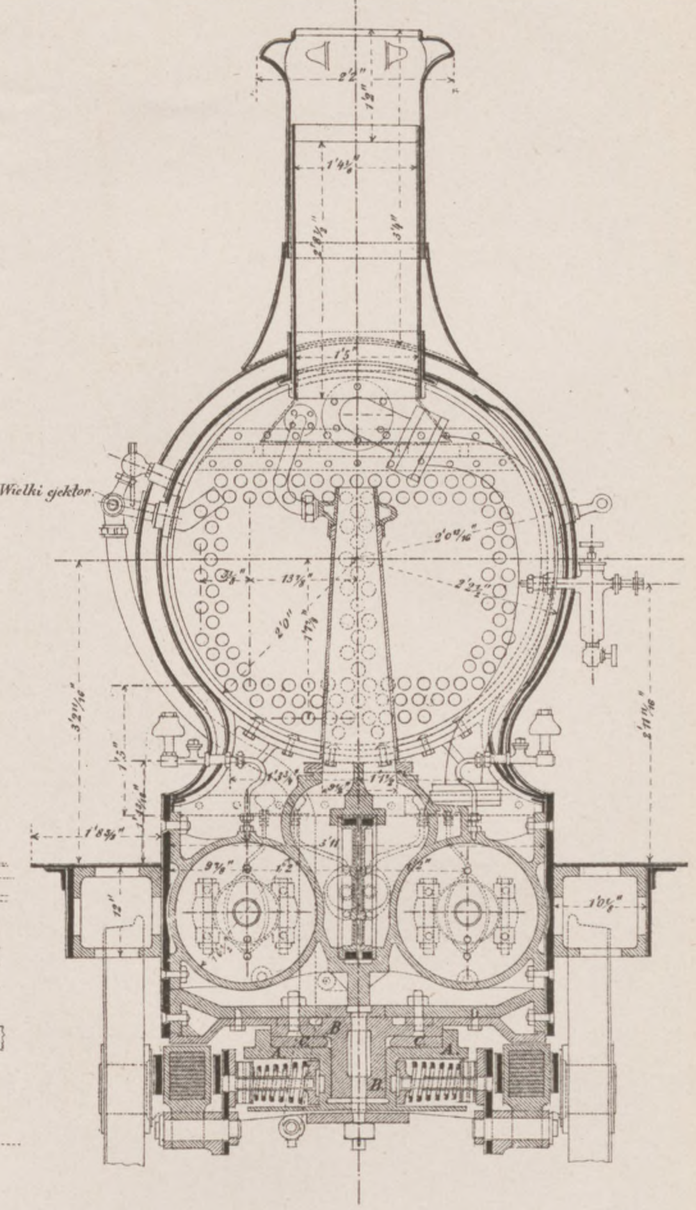
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Parowóz pośpieszny № 1853, d. ż. angielskiéj Midland

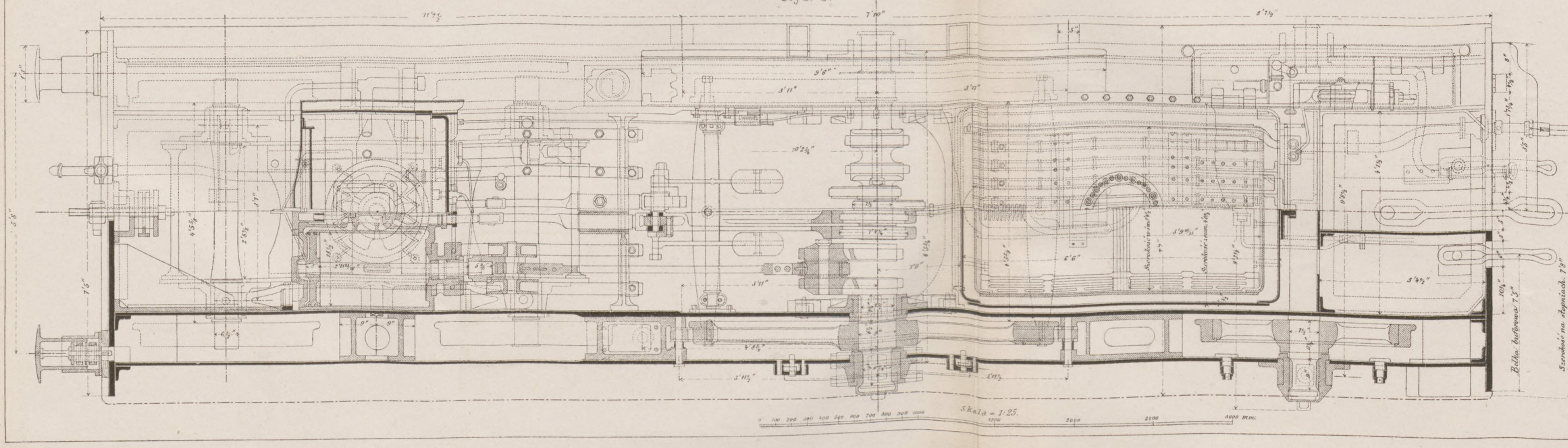
Rys. 1



Rys. 2.

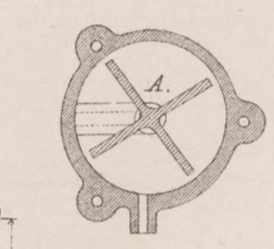


Rys. 3.

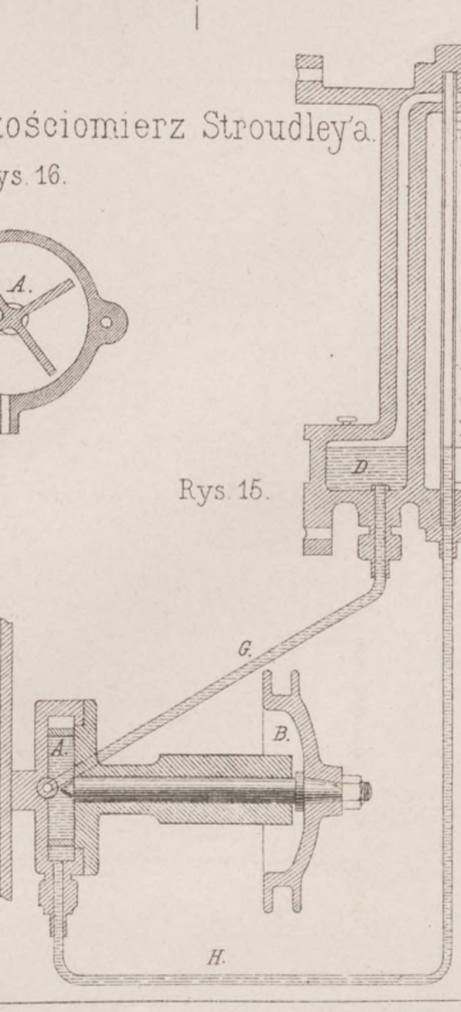


Prędkościomierz Stroudley'a.

Rys. 16.



Rys. 15.

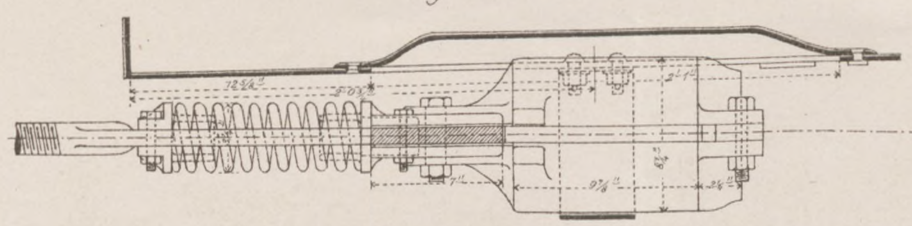


w lit. W. Sławszewskiego w Warszawie.

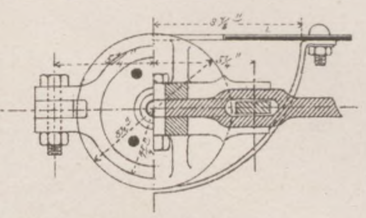
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Hamulec parowy.

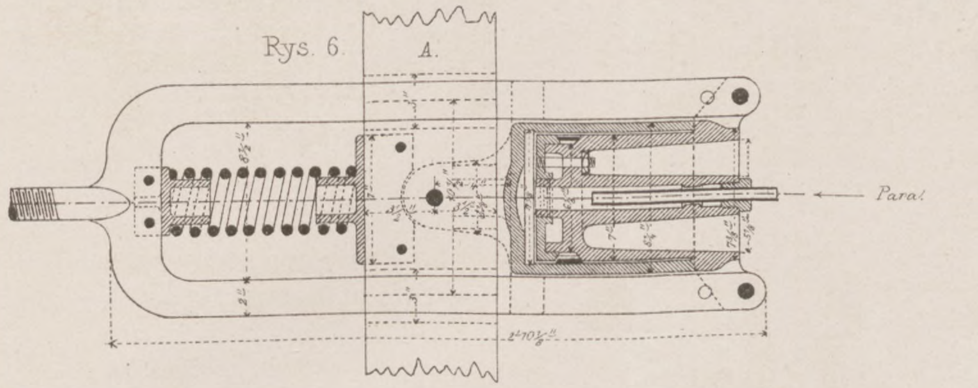
Rys. 4.



Rys. 5.

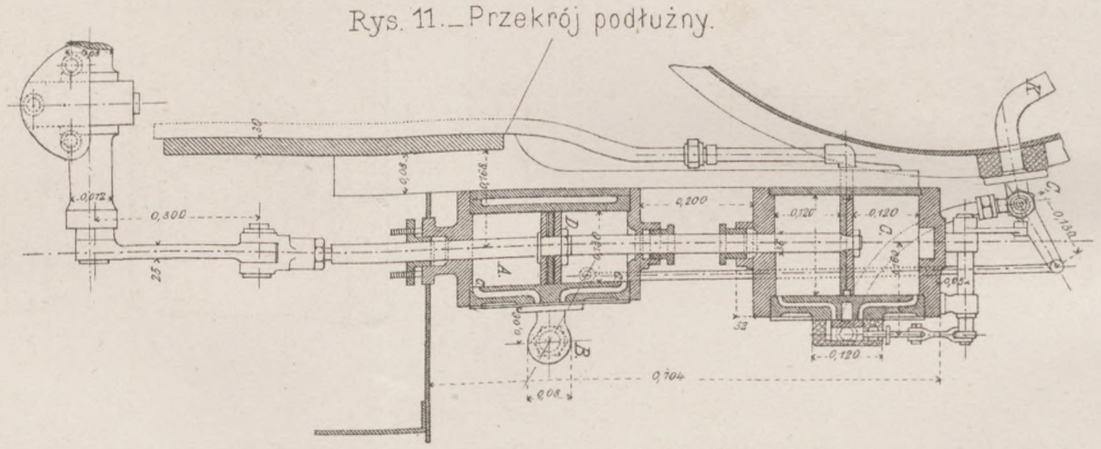


Rys. 6.



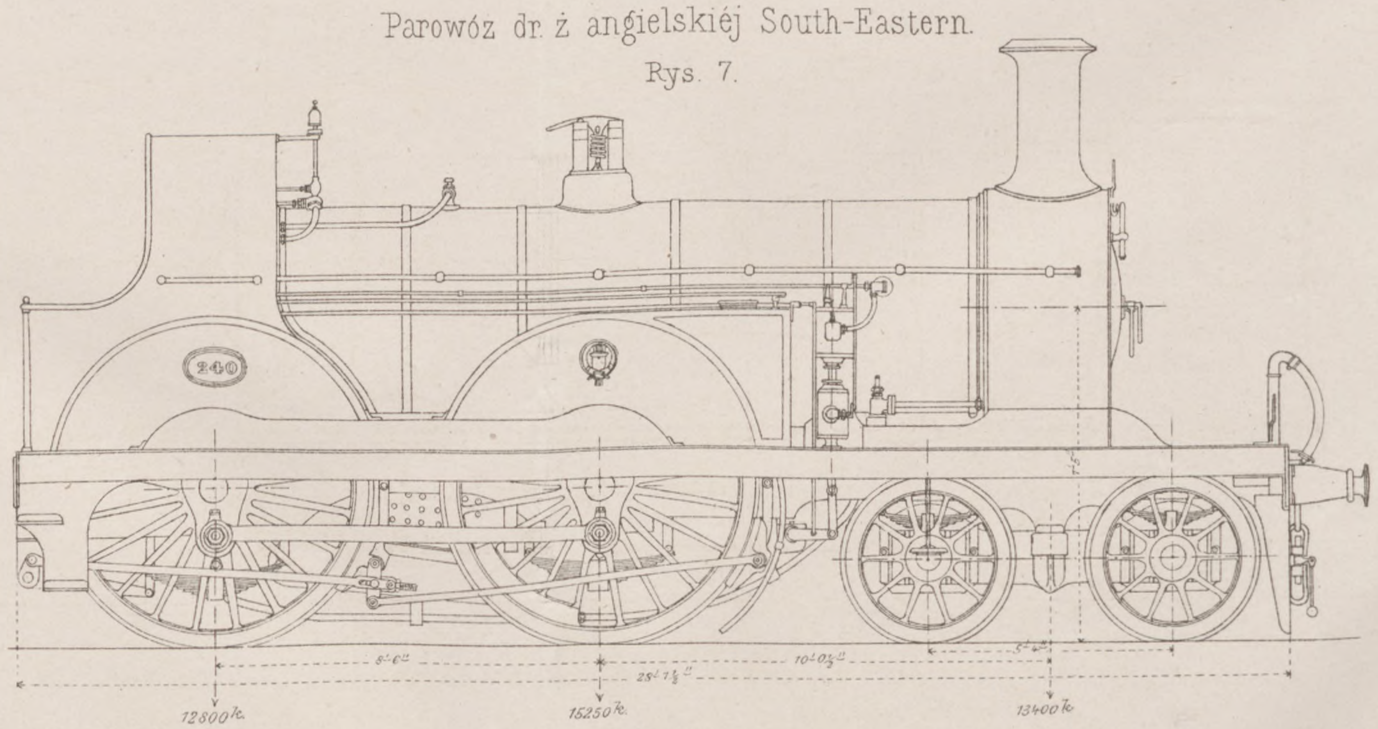
Kierownik parowy, systemu J. Stirling'a.

Rys. 11._Przekrój podłużny.



Parowóz dr. ż. angielskiéj South-Eastern.

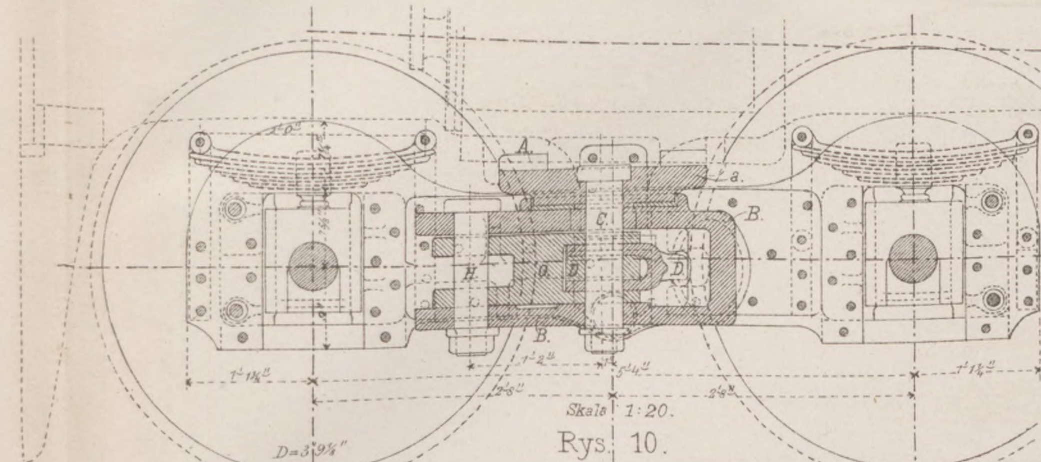
Rys. 7.



Skala 1:50.

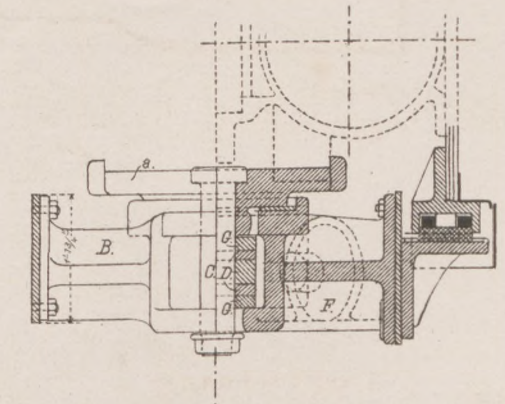
Wózek zwrotny.

Rys. 8.

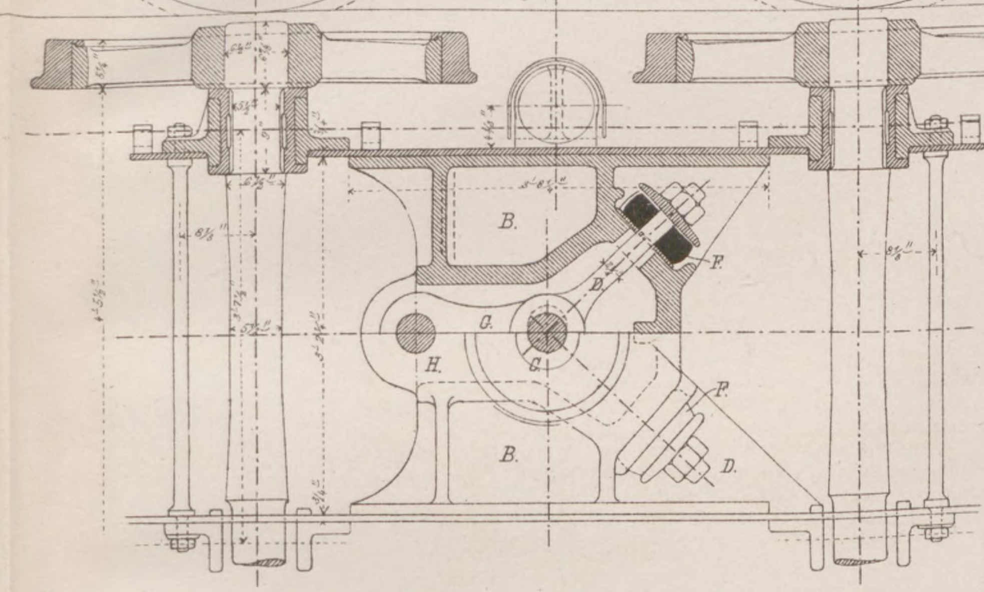


Skala 1:20.

Rys. 9.

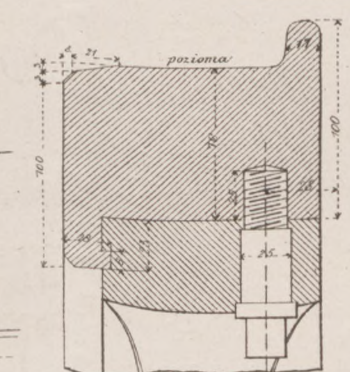


Rys. 10.

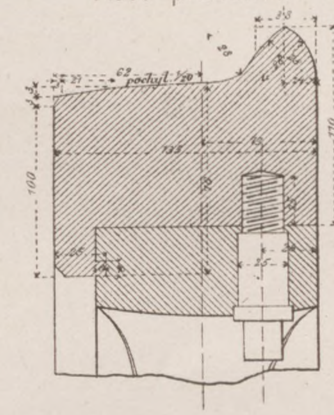


Obręcze kół parowozowych dr. z. London-Brighton.

Rys. 13. Koło średnie.

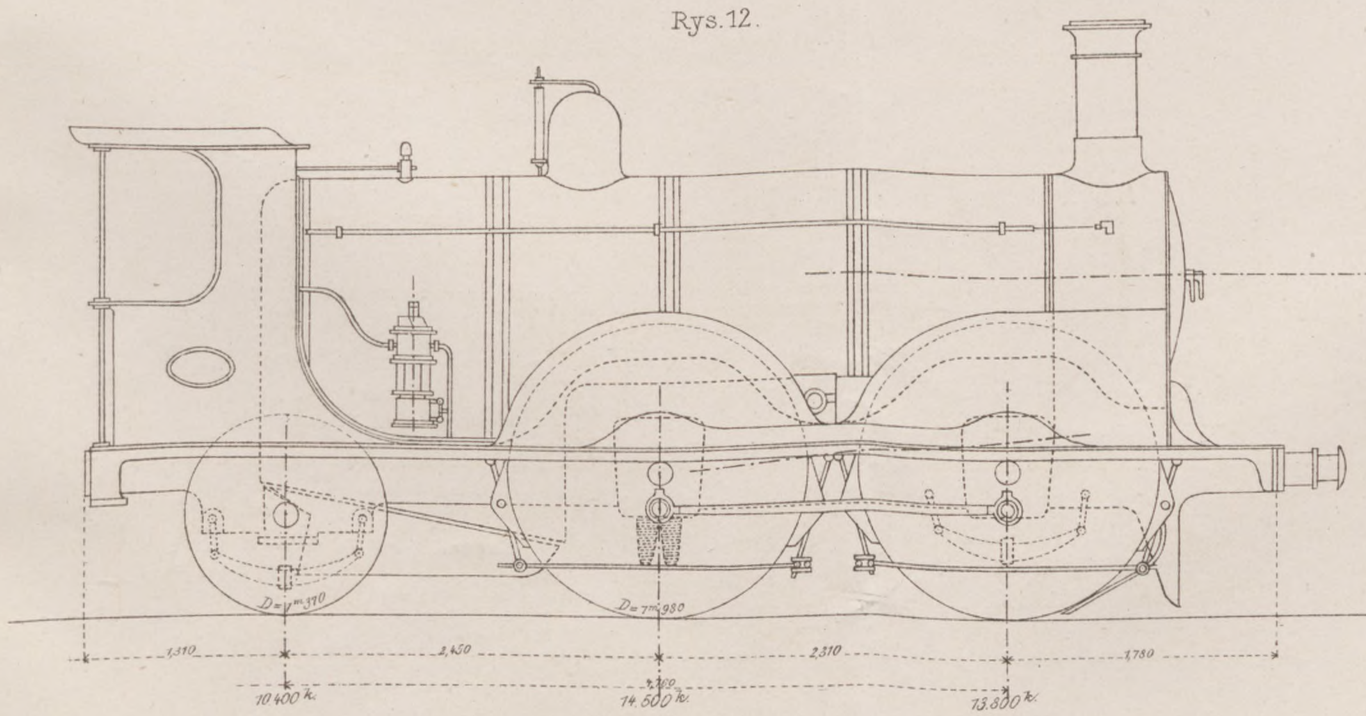


Rys. 14. Koło przednie.



Parowóz dr. ż. London-Brighton.

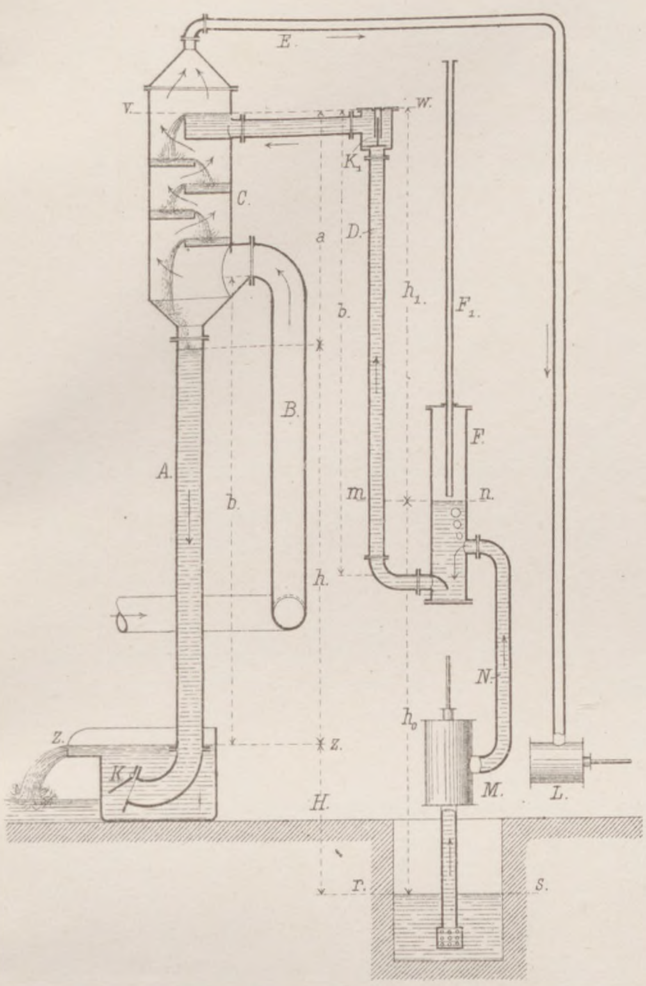
Rys. 12.



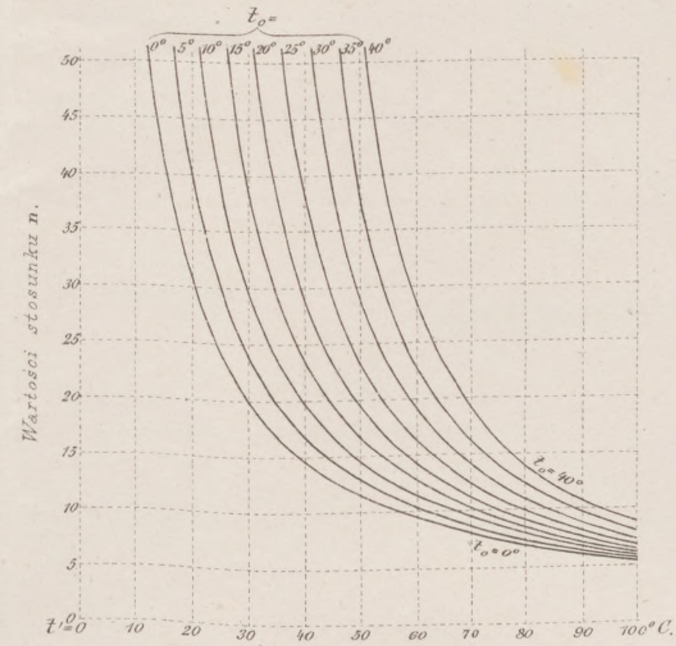
Skala 1:50.

Do art. inż. St. Lisieckiego: „O SKRAPLANIU".

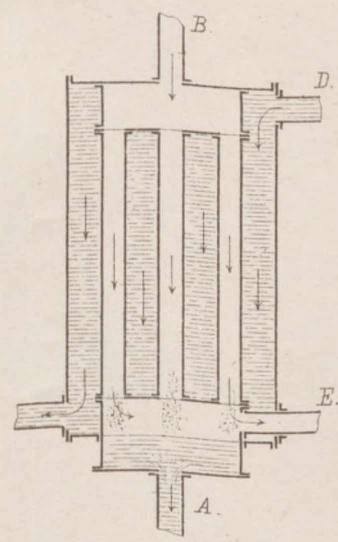
Rys. 1.



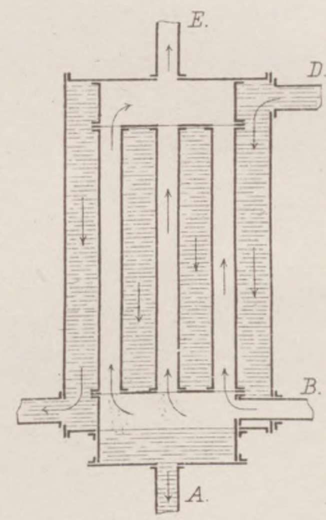
Rys. 2.



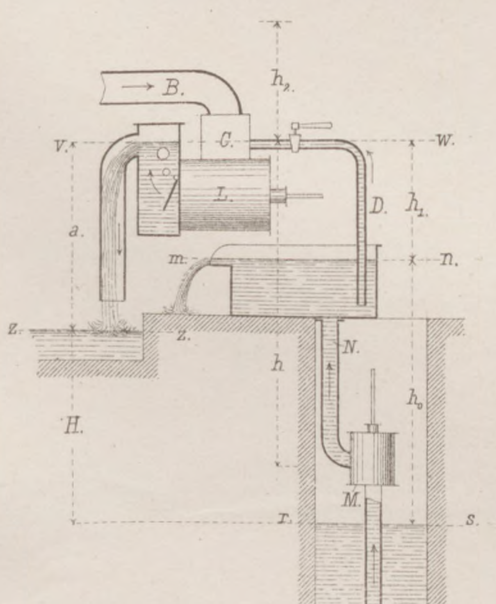
Rys. 4.



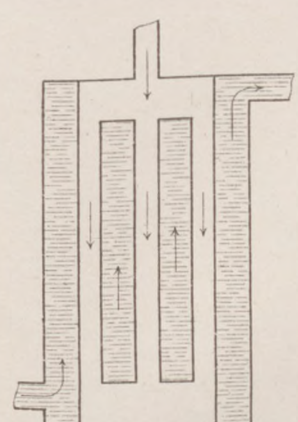
Rys. 5.



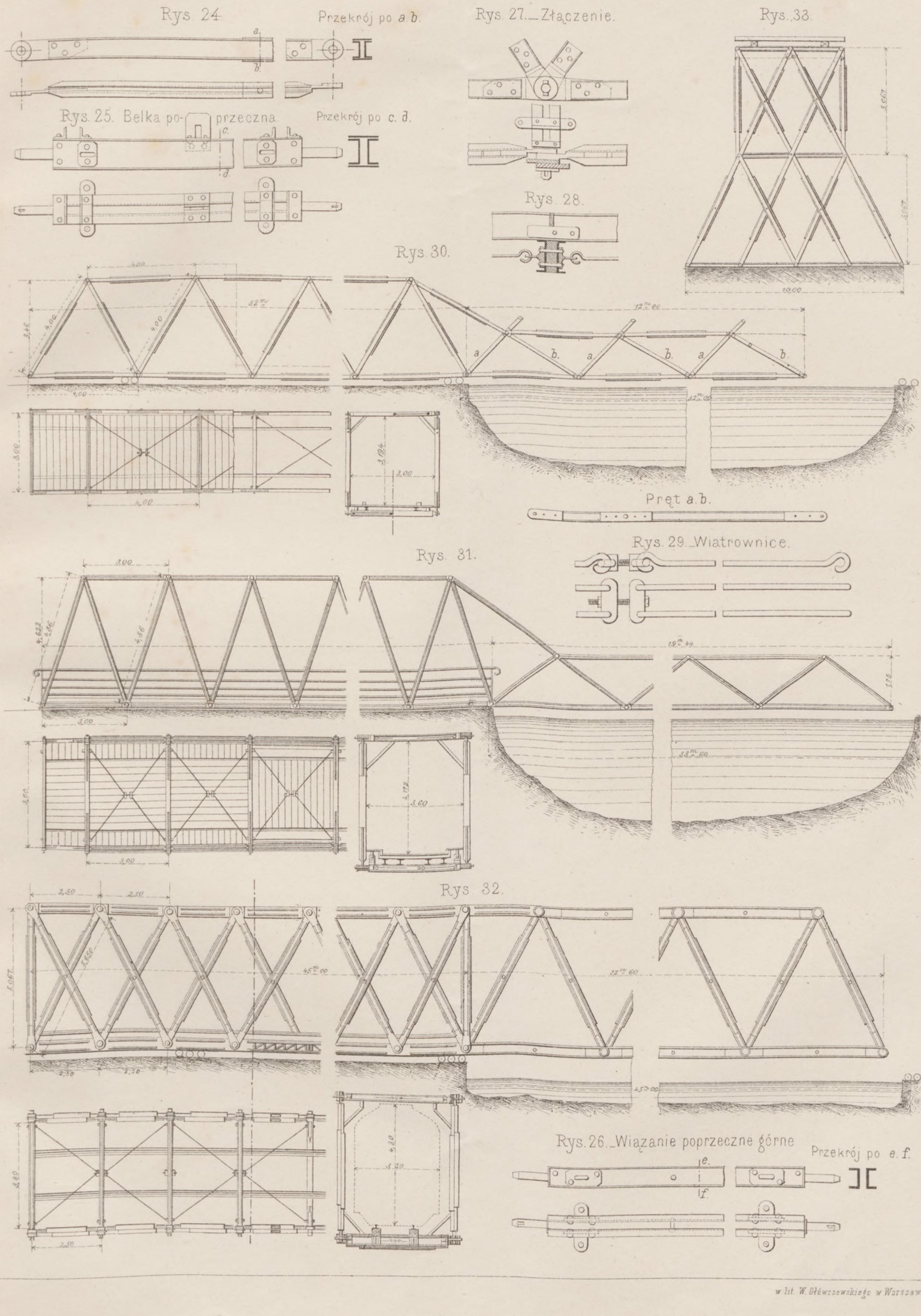
Rys. 3.



Rys. 6.



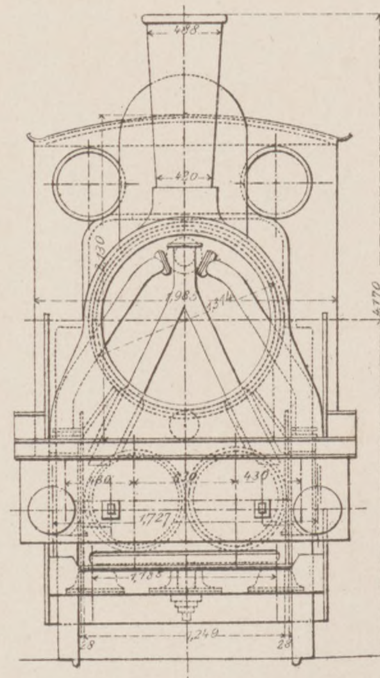
Do art. inż. Stef. Zielińskiego p. n. „O MOSTACH PRZENOŚNYCH, EKONOMICZNYCH, ze STALI."



w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

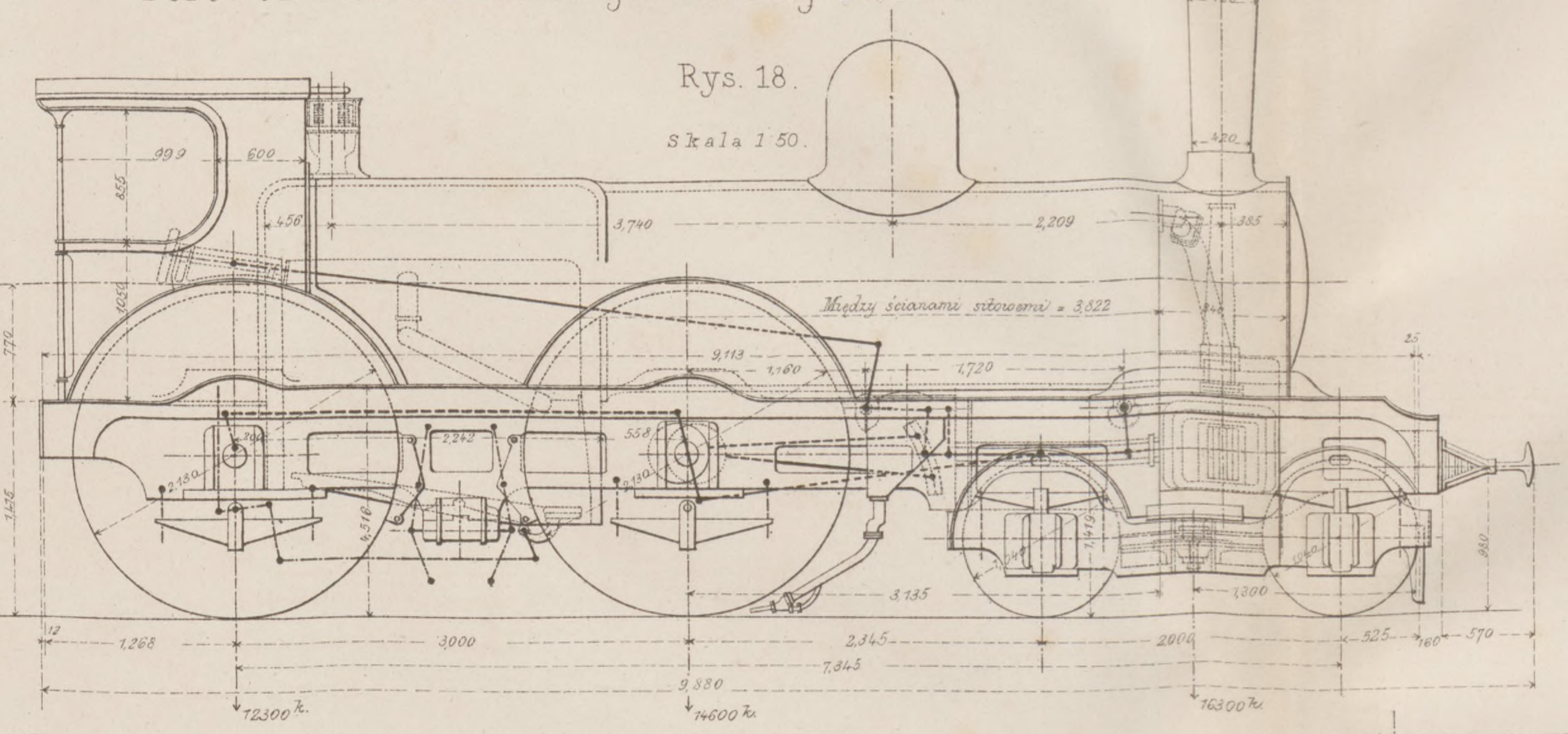
Rys. 17.



Parowóz dr. z. francuzkiej Północnej № 2101.

Rys. 18.

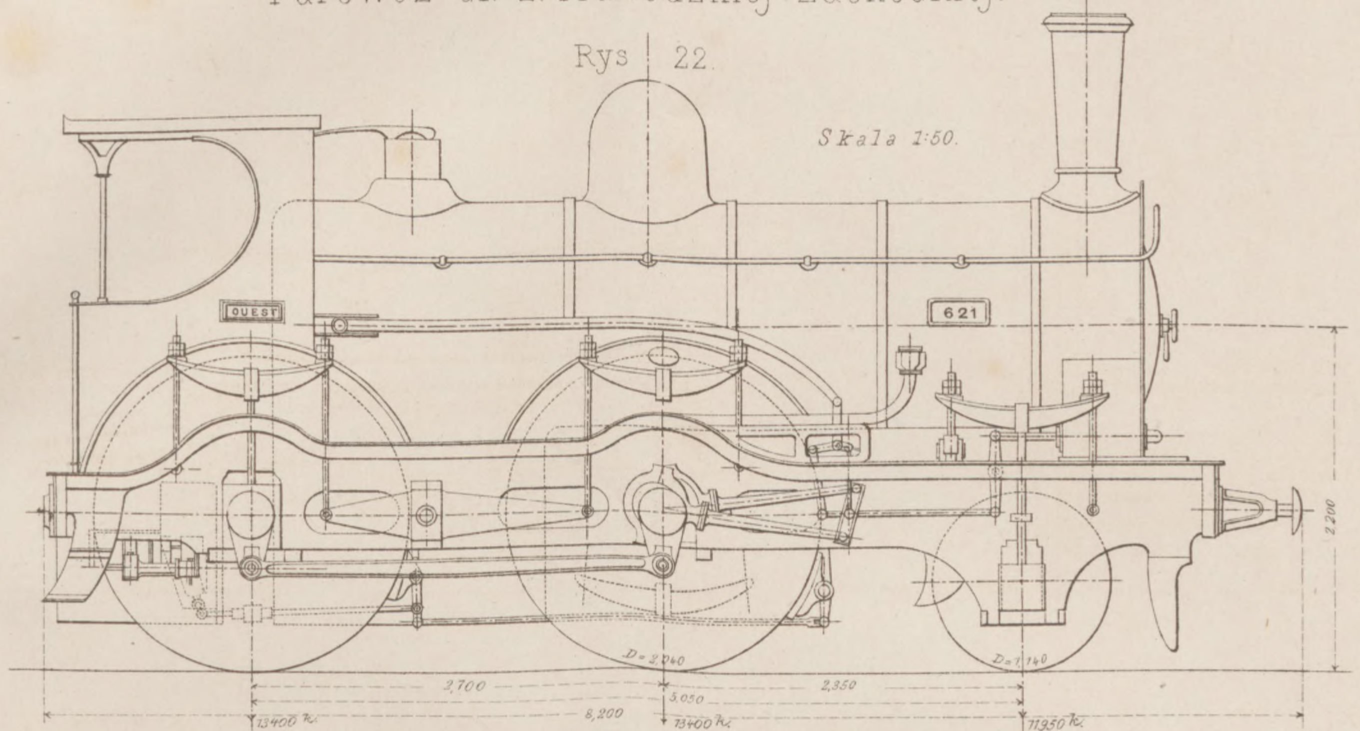
Skala 1:50.



Parowóz dr. z. francuzkiej Zachodniej.

Rys. 22.

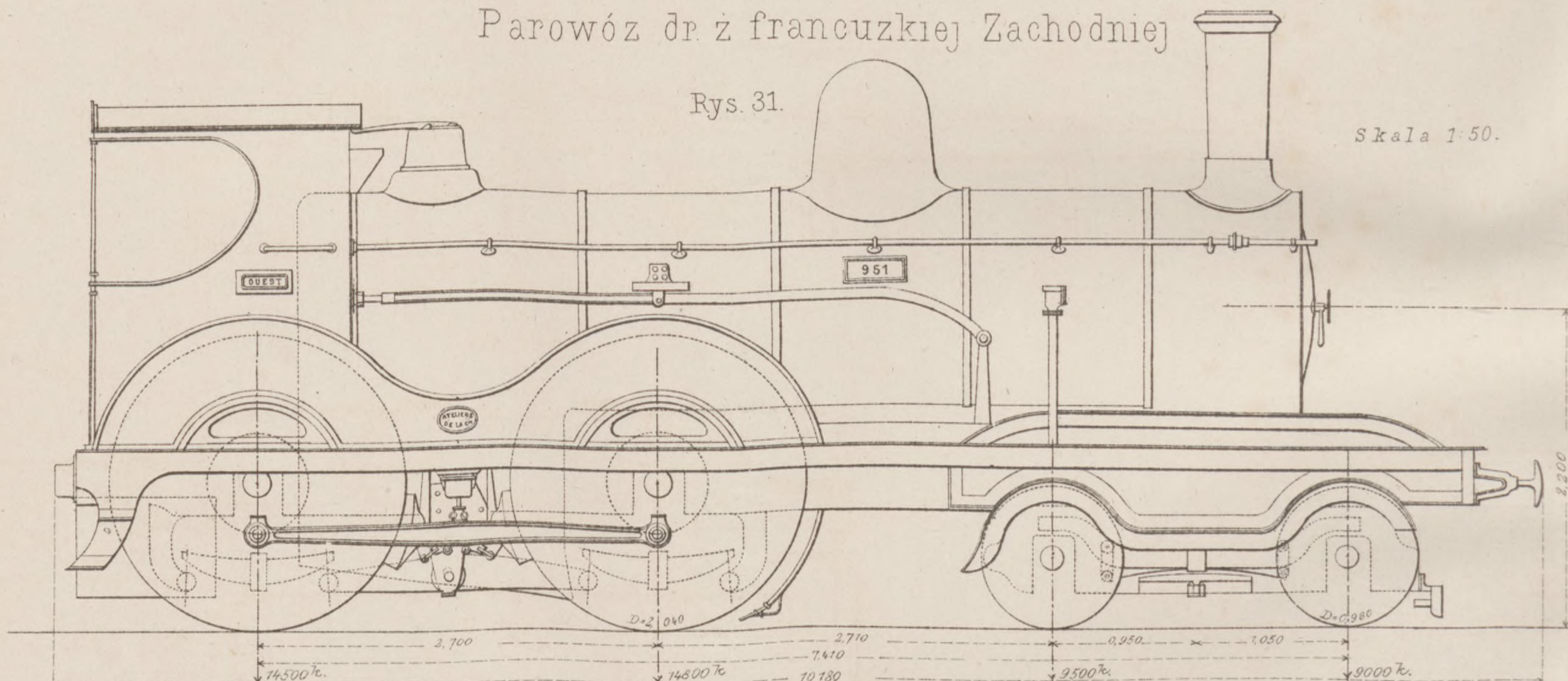
Skala 1:50.



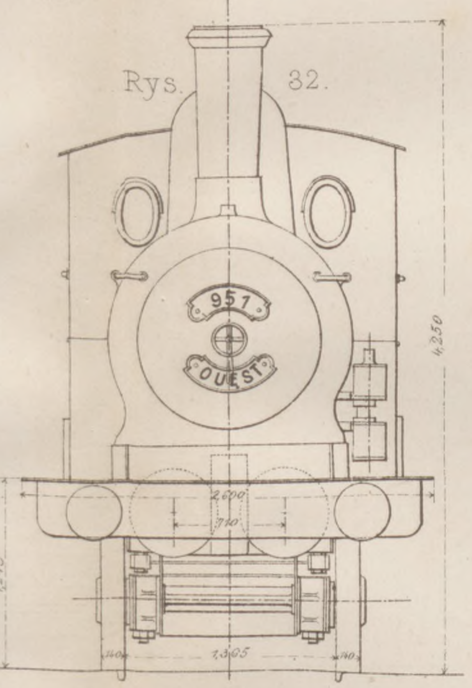
Parowóz dr. z francuzkiej Zachodniej

Rys. 31.

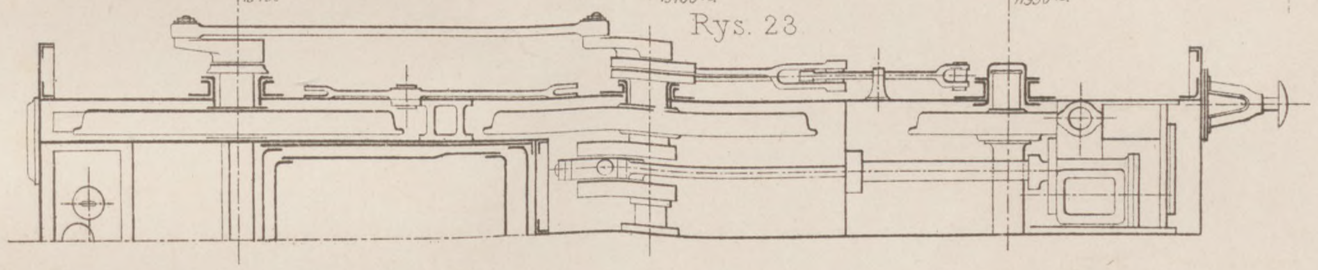
Skala 1:50.



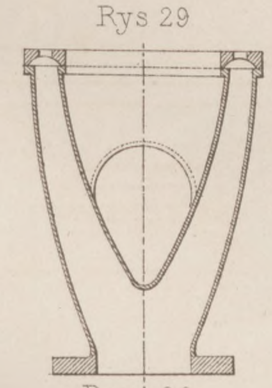
Rys. 32.



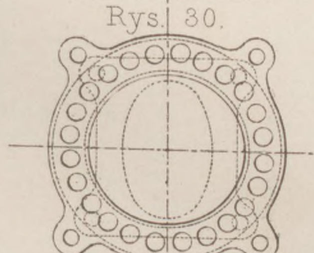
Rys. 23



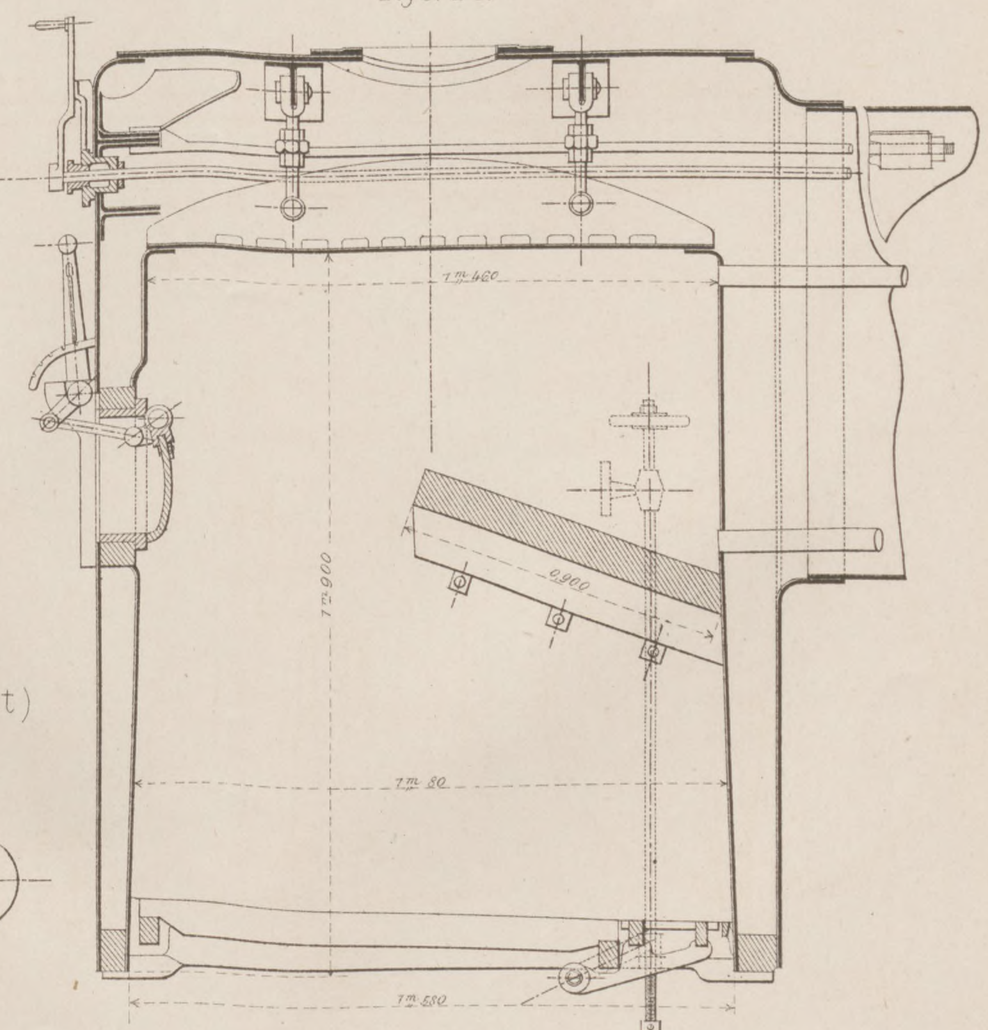
Rura wylotowa pary
Skala 1:10
Rys. 29



Rys. 30.



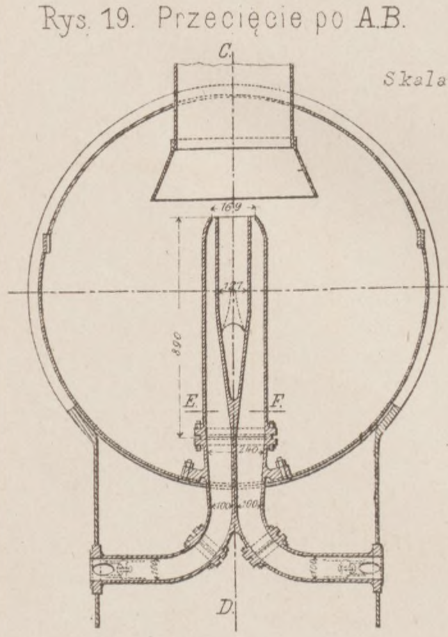
Rys. 24.



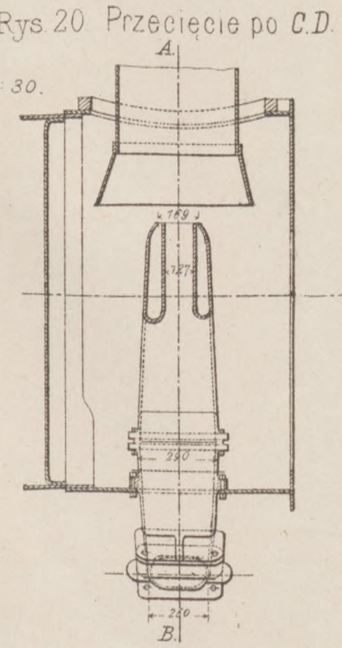
Rura wylotowa systemu Adams'a, (Vortex).

Rys. 19. Przecięcie po A.B.

Skala 1:30.

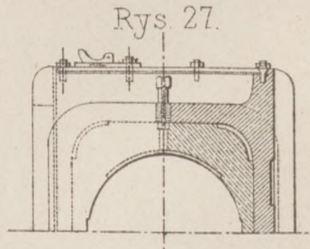


Rys. 20. Przecięcie po C.D.

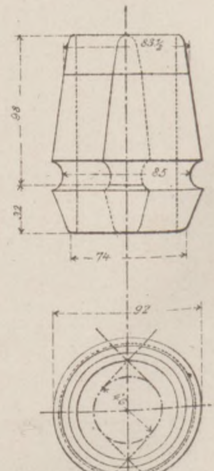


Oliwiarka maźniczna bez knota. _Skala 1:10.

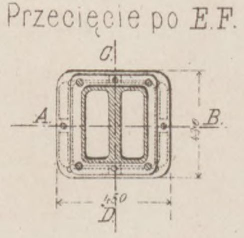
Rys. 27.



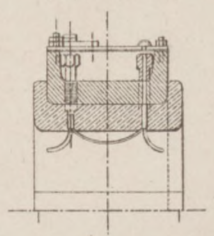
Rys. 26.
Pakunek



Rys. 21.
Przecięcie po E.F.

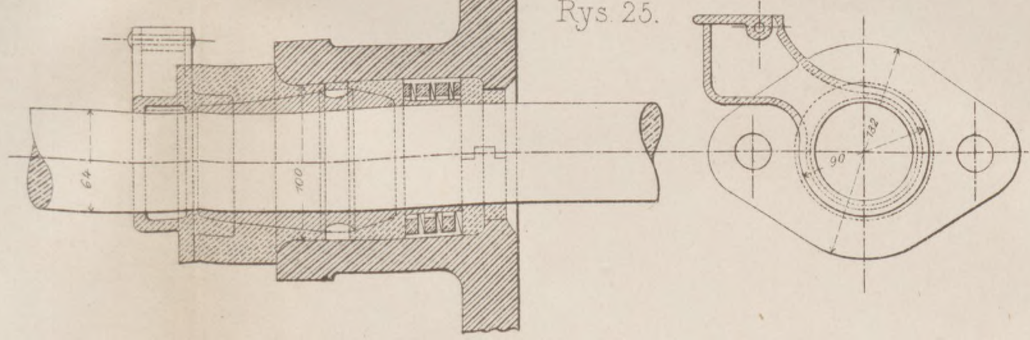


Rys. 28. Przeciecie oliwiarki.



Dławnica cylindrowa dr. z. francuzkiej Zachodniéj (de l'Ouest)

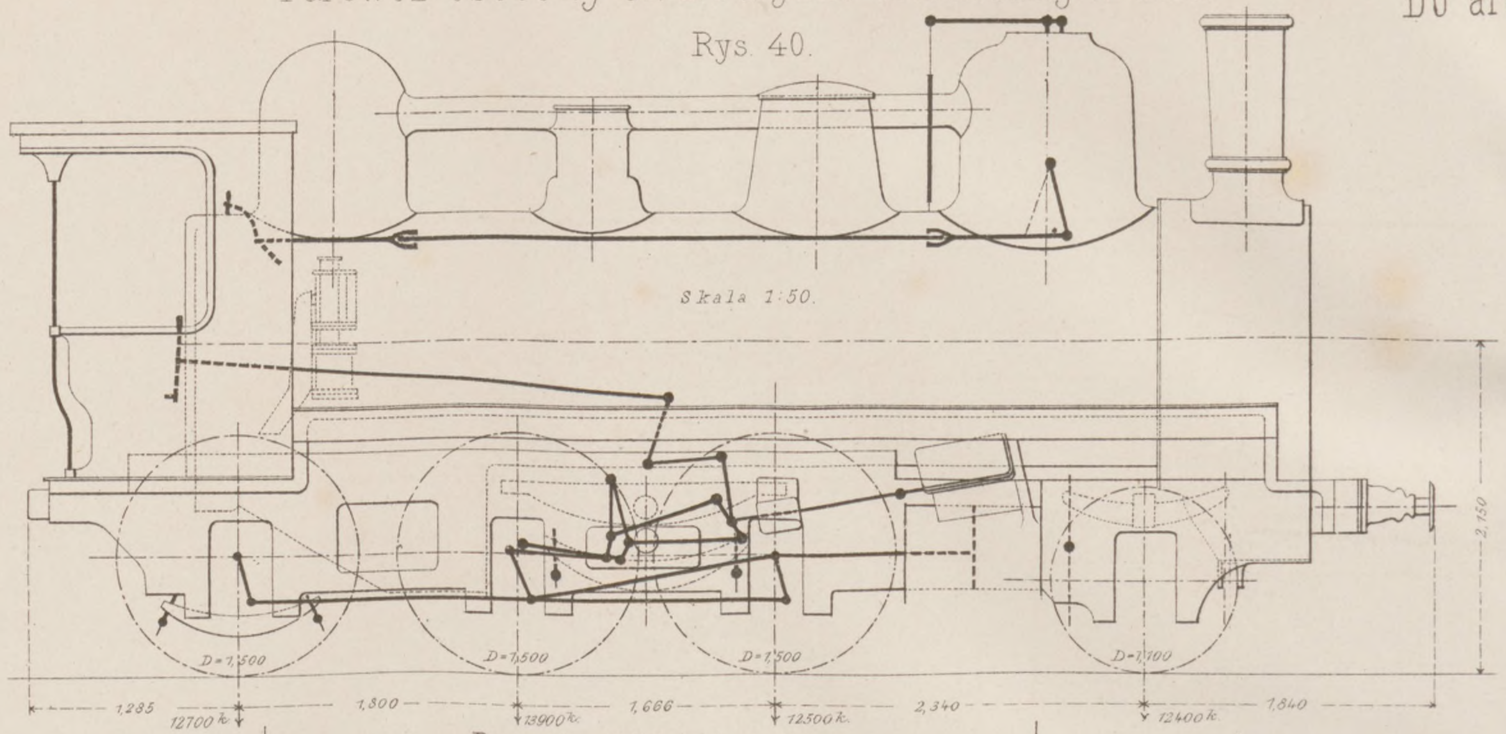
Rys. 25.



Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

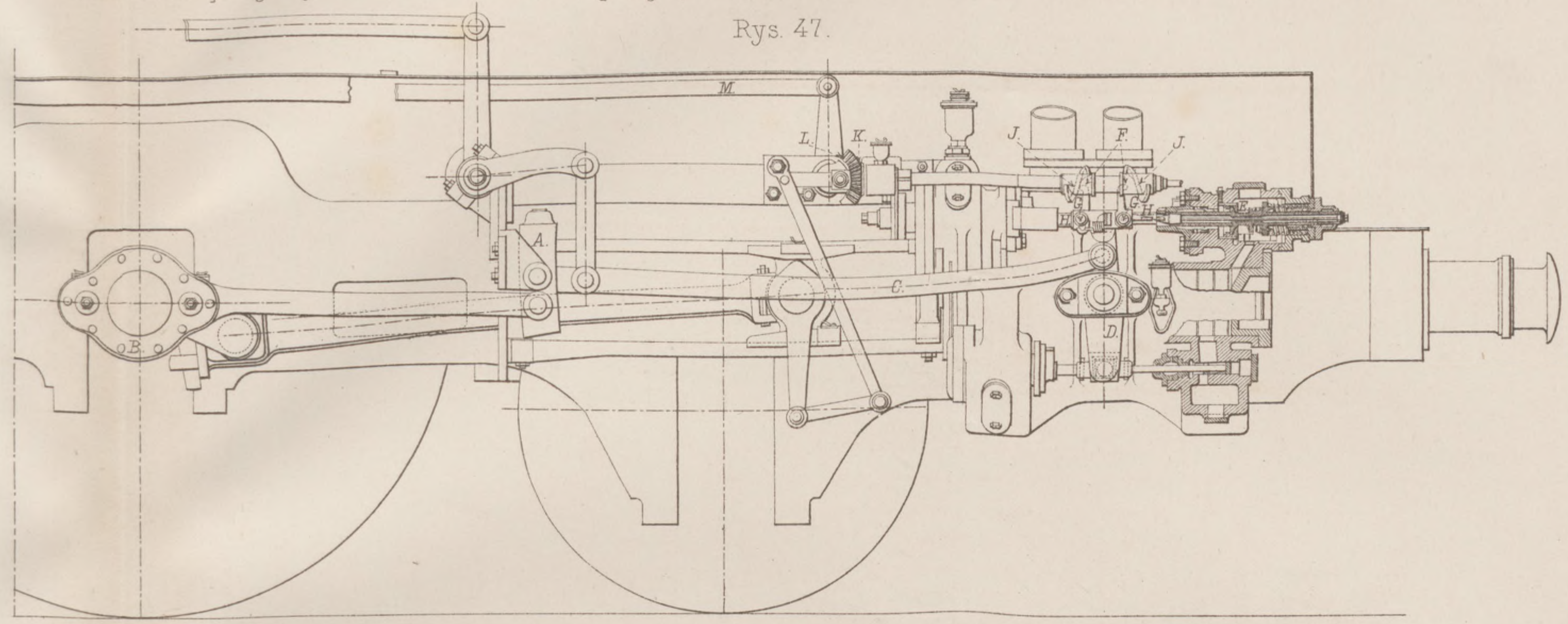
Parowóz osobowy dr. z Paryżko-Orleańskiéj № 1825.

Rys. 40.



Rozdział pary systemu Bonnefond przy parowozie № 2601 dr. z. francuzkich rządowych. Skala 1:20.

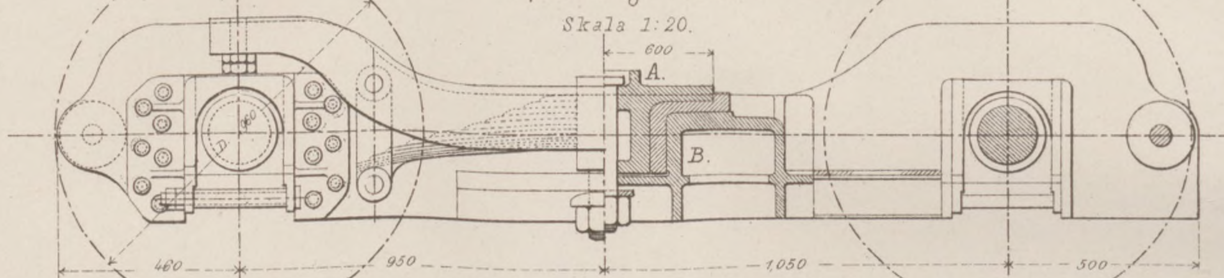
Rys. 47.



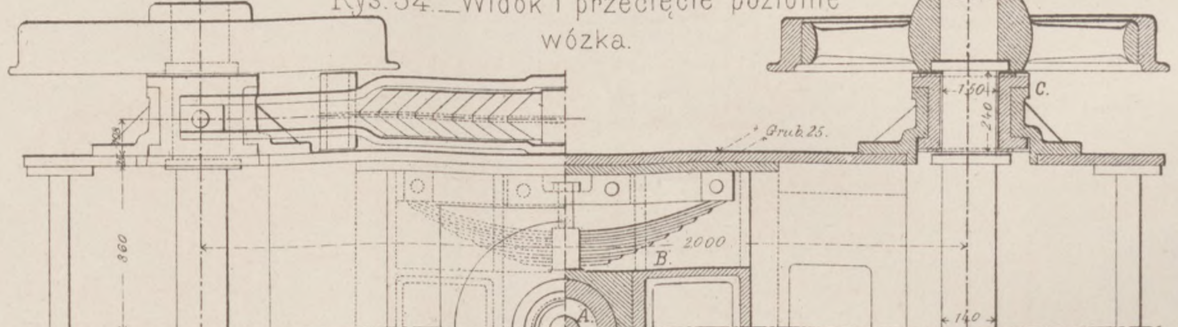
Wózek zwrotny dr. z francuzkiej Zachodniej

Rys. 33. _ Widok boczny i przekrój wózka.

Skala 1:20.



Rys. 34. _ Widok i przecięcie poziome wózka.

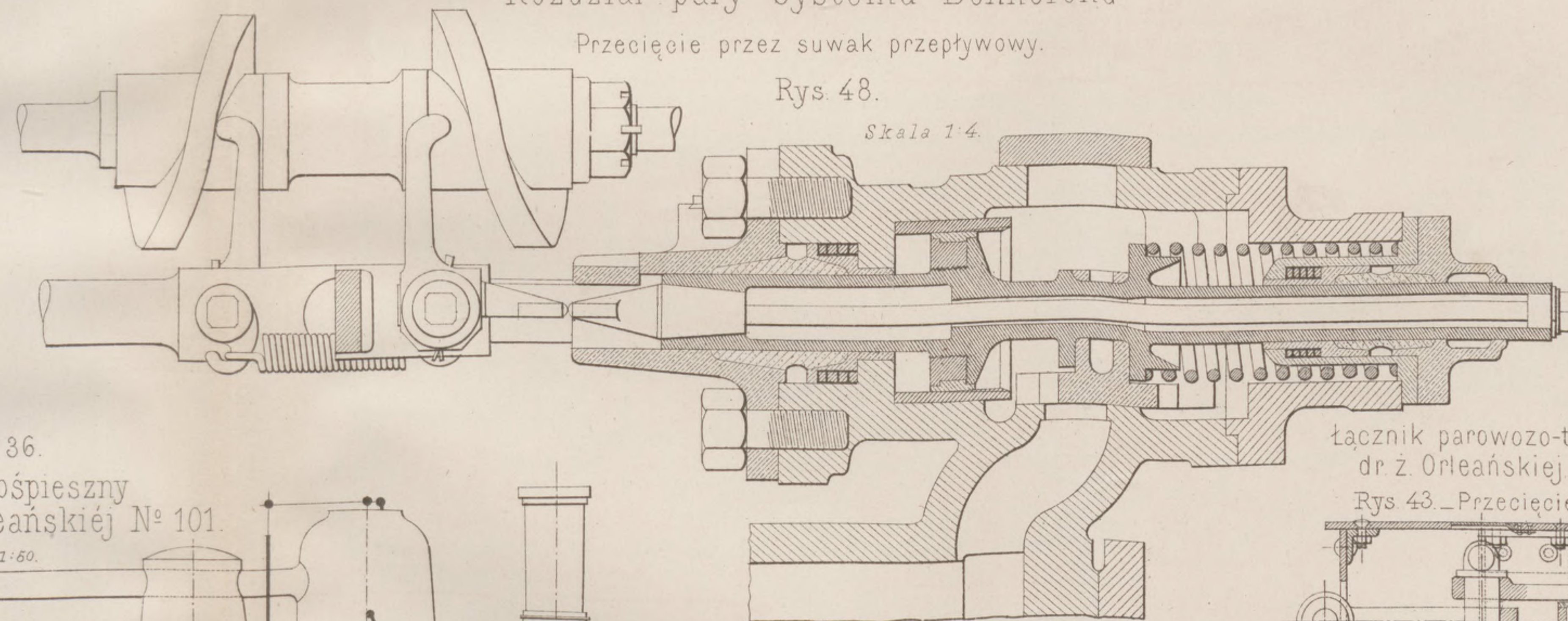


Rozdział pary systemu Bonnefond

Przecięcie przez suwak przepływowy.

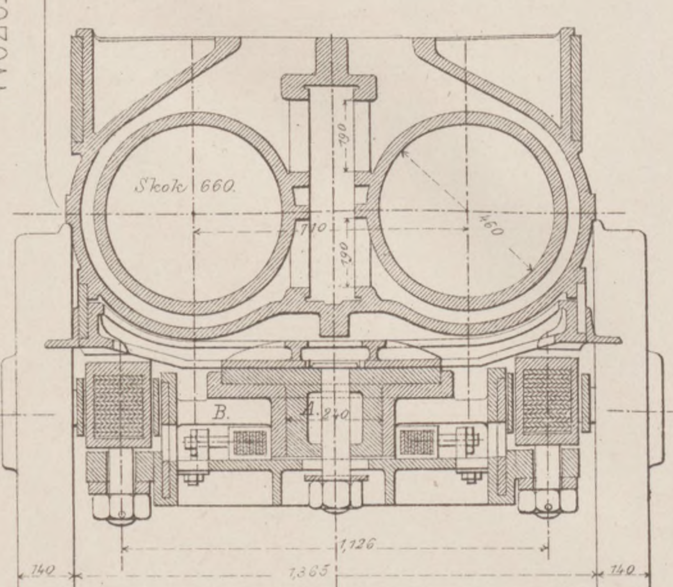
Rys. 48.

Skala 1:4.



Rys. 35.

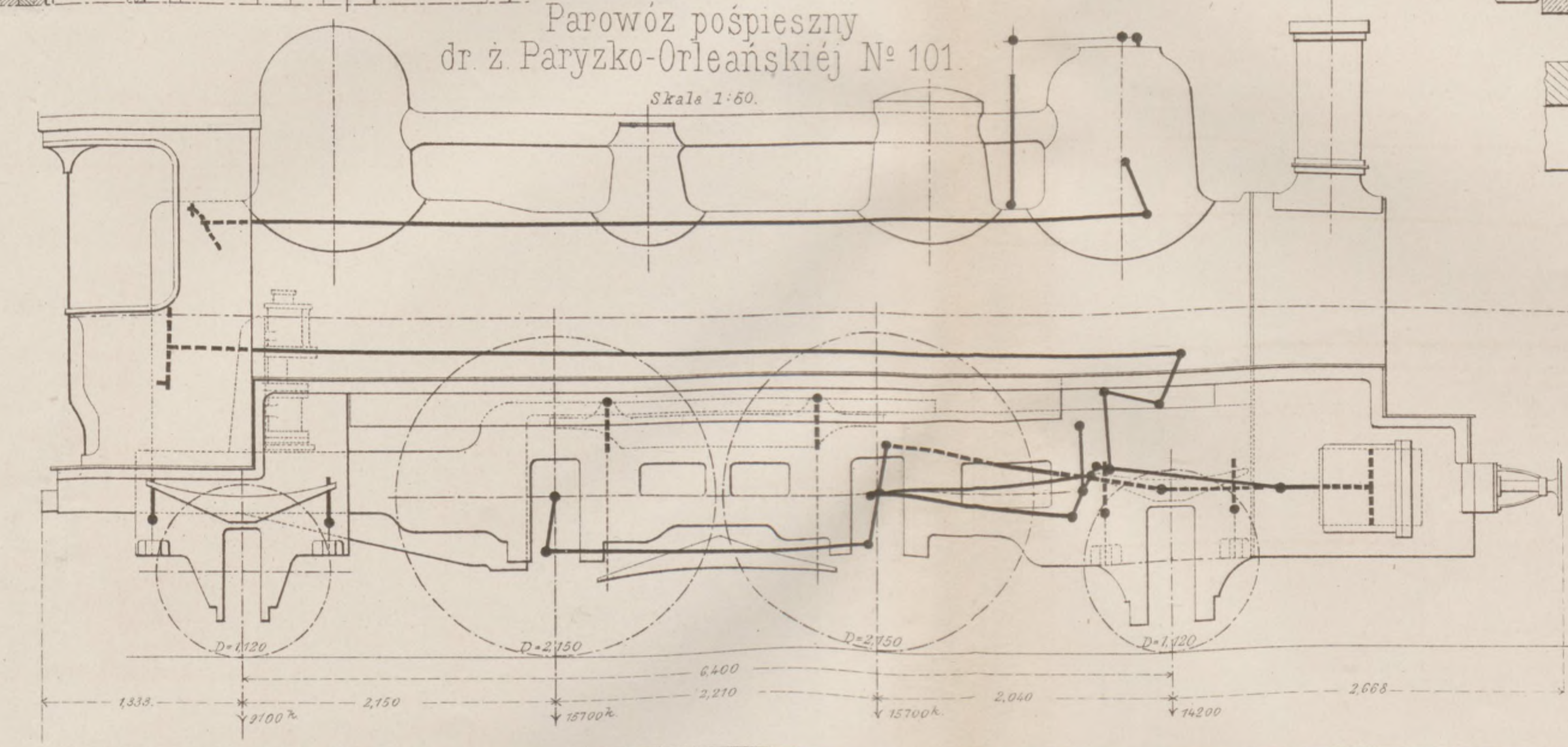
Przecięcie poprzeczne przez oś wózka.



Rys. 36.

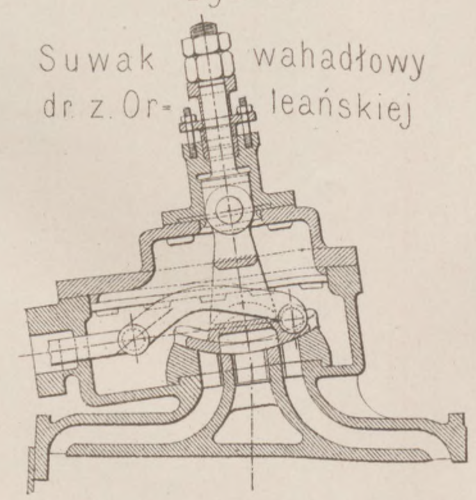
Parowóz pośpieszny dr. z Paryżko-Orleańskiéj № 101.

Skala 1:60.



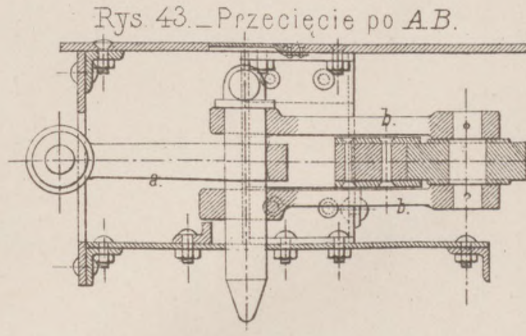
Rys. 41.

Suwak wahadłowy dr. z Orleańskiej

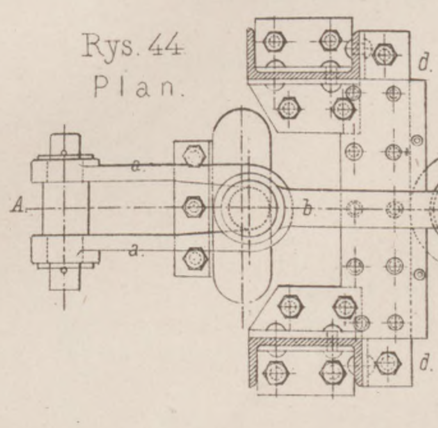


Łącznik parowozo-tendrowy dr. z. Orleańskiéj $\frac{1}{12}$ n.w.

Rys. 43. _ Przecięcie po A.B.



Rys. 44. Plan.

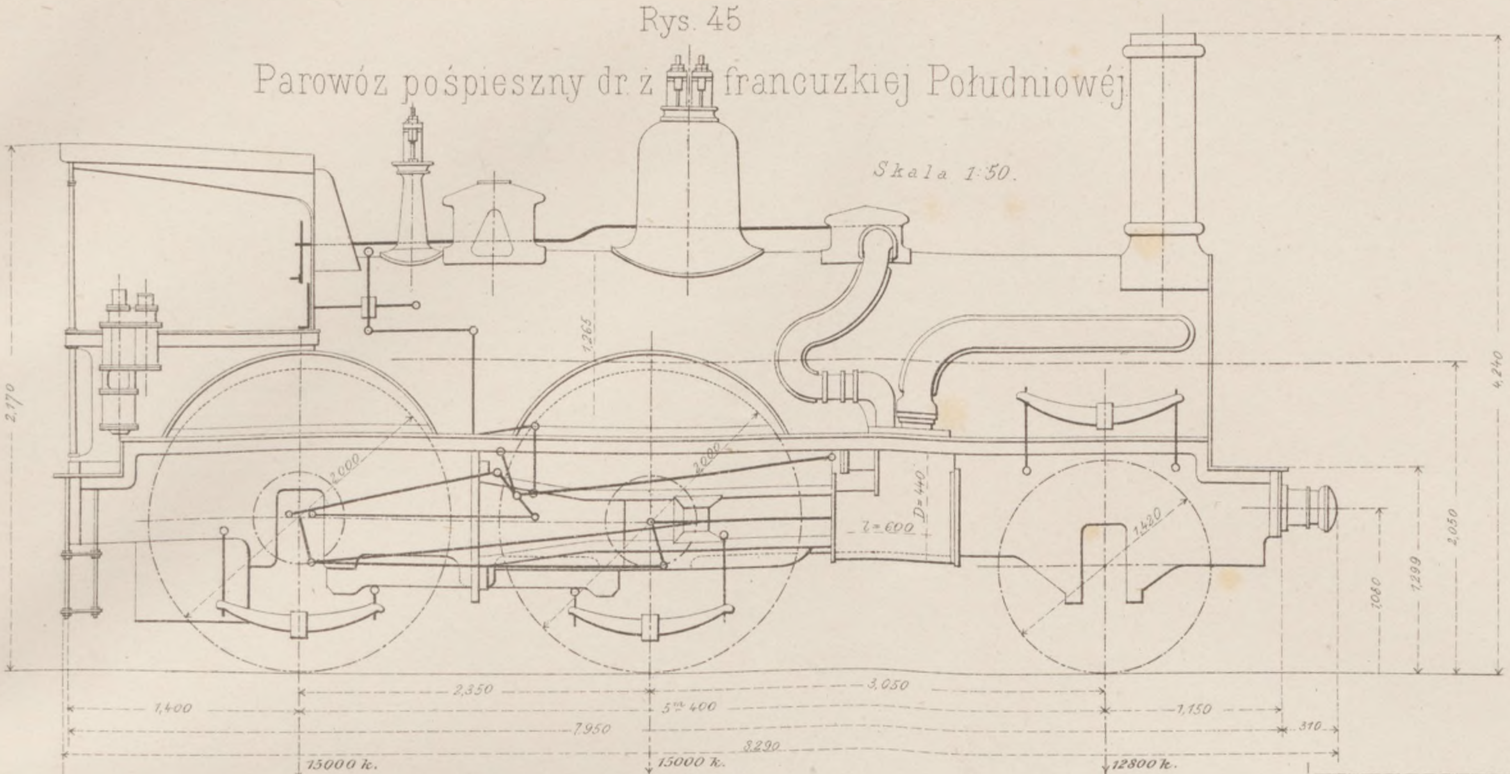


w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

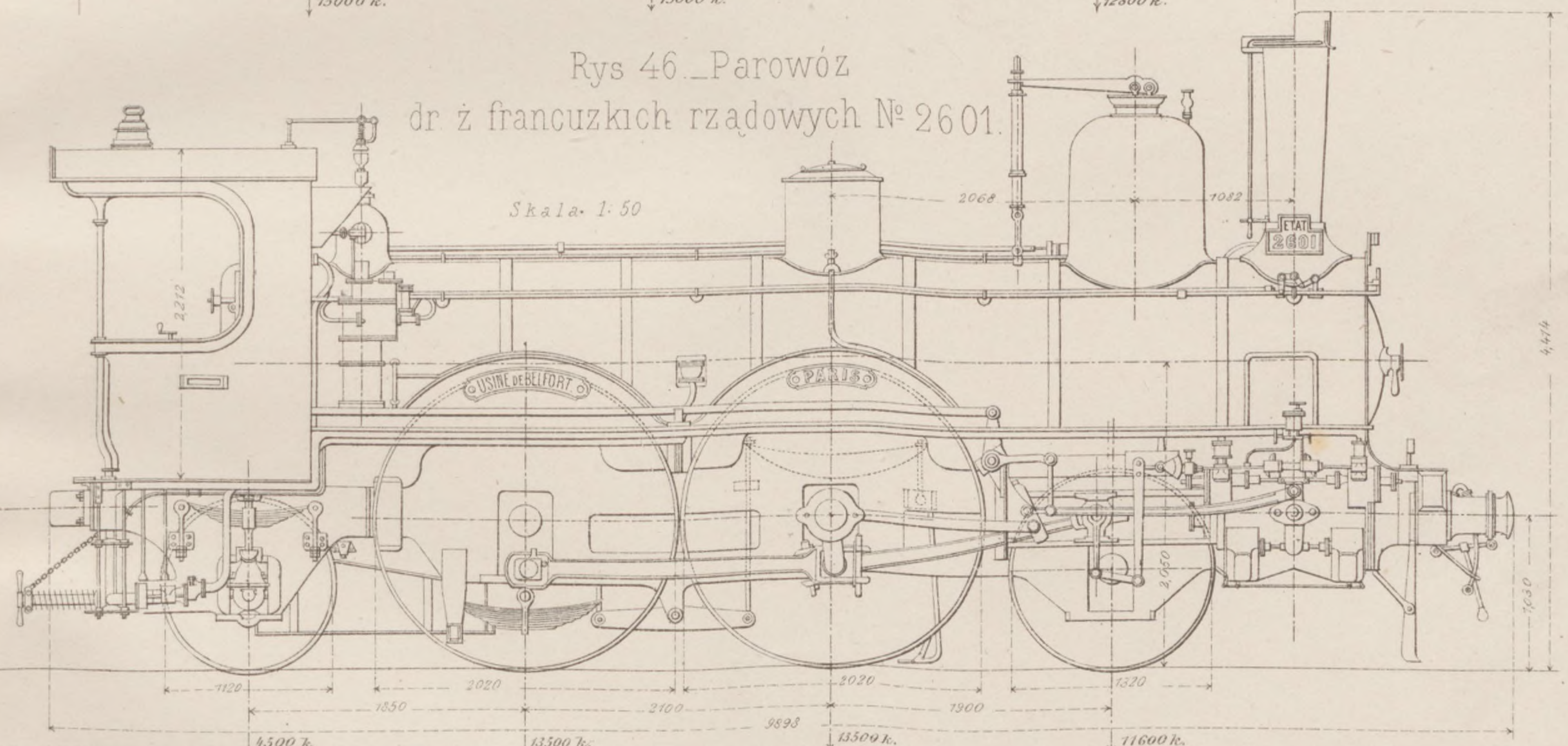
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r

Rys. 45

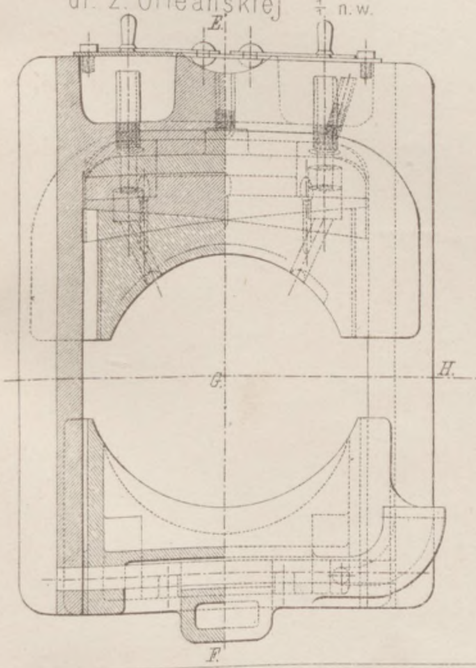
Parowóz pośpieszny dr. ż. francuzkiej Południowej



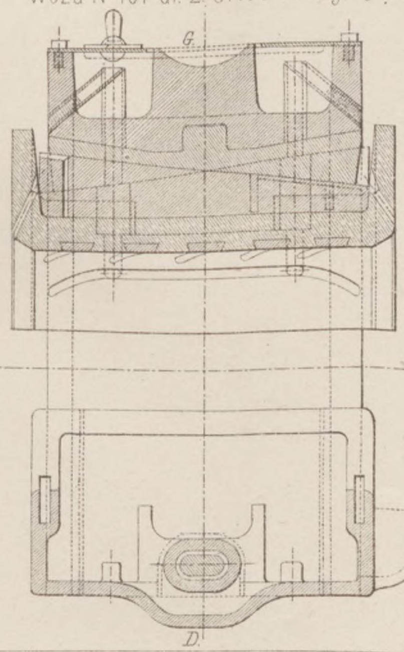
Rys 46. Parowóz dr. ż. francuzkich rządowych № 2601.



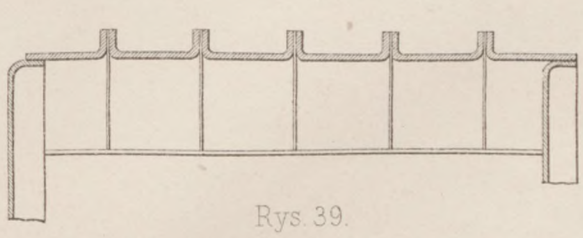
Rys. 42. Maźnica osi przedniej parowozu №1825 dr. ż. Orleańskiej ¼ n.w.



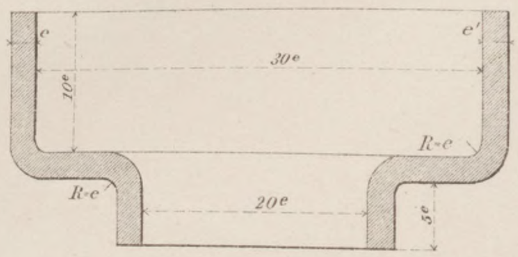
Rys. 37. Maźnica osi przedniej parowozu №101 dr. ż. Orleańskiej ⅙ n.w.



Rys. 38.



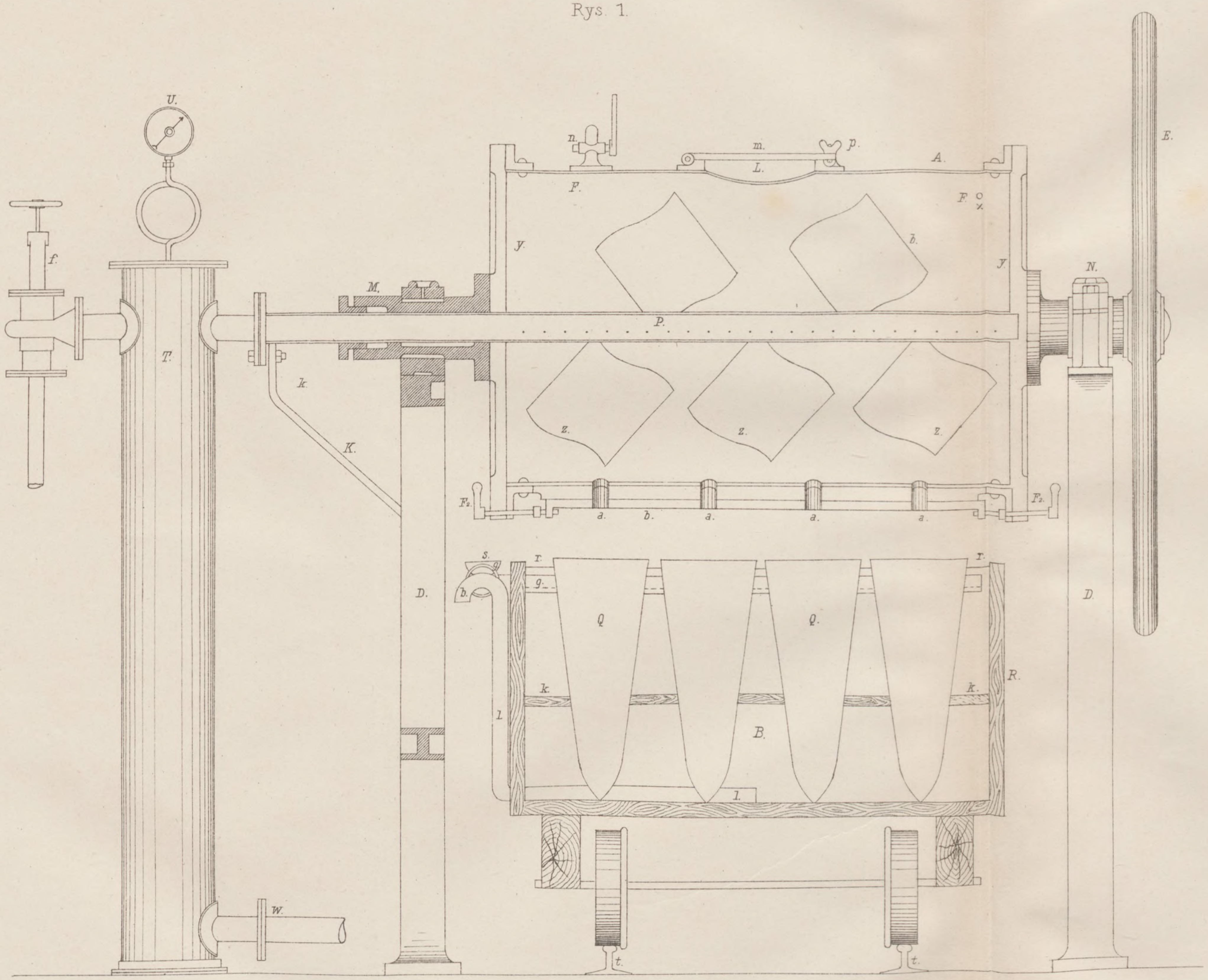
Rys. 39.



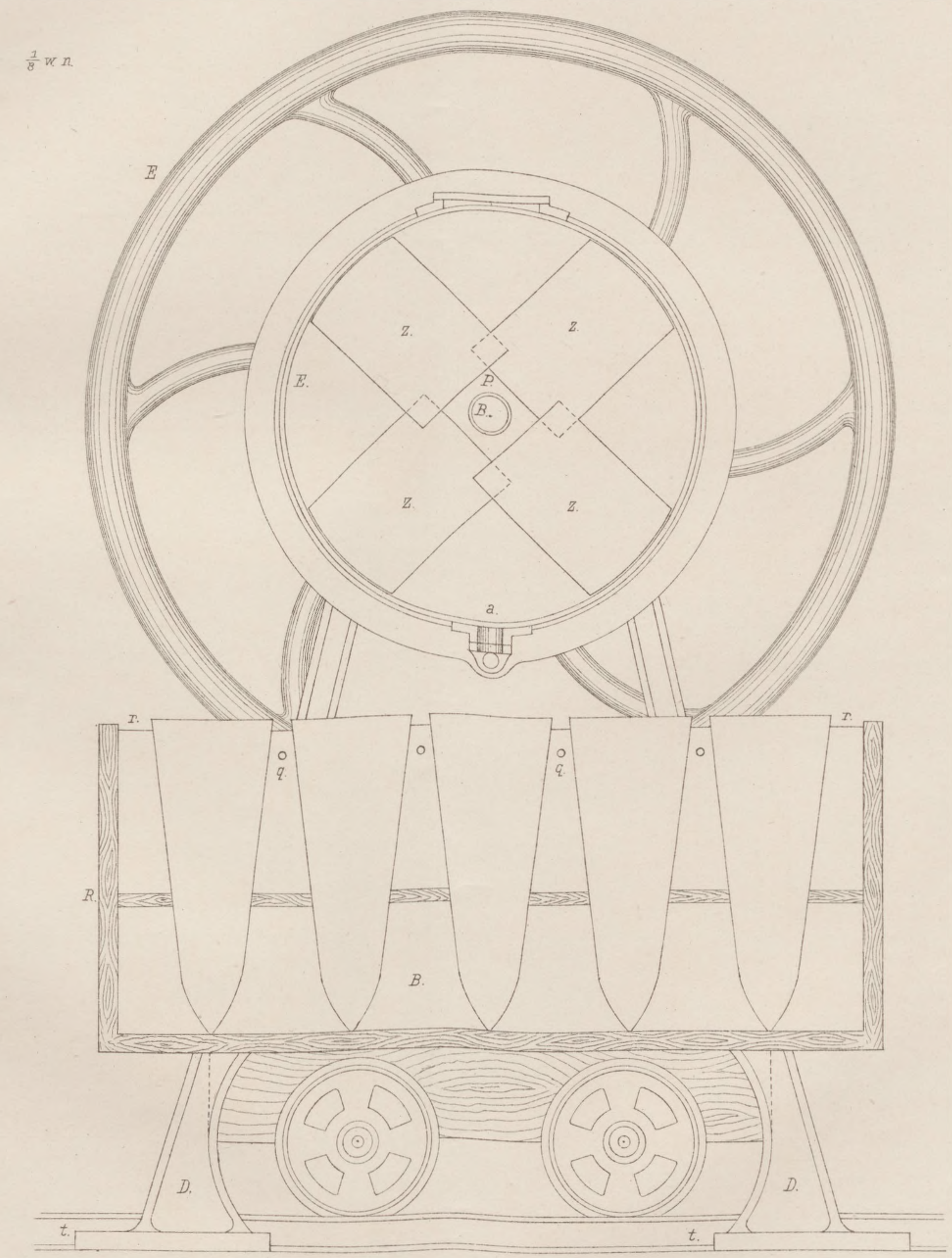
w lit. W. Gliwczewskiego w Warszawie

Do art: „UPROSZCZONY SPOSÓB RAFINOWANIA CUKRU CZERYKOWSKIEGO."

Rys. 1.



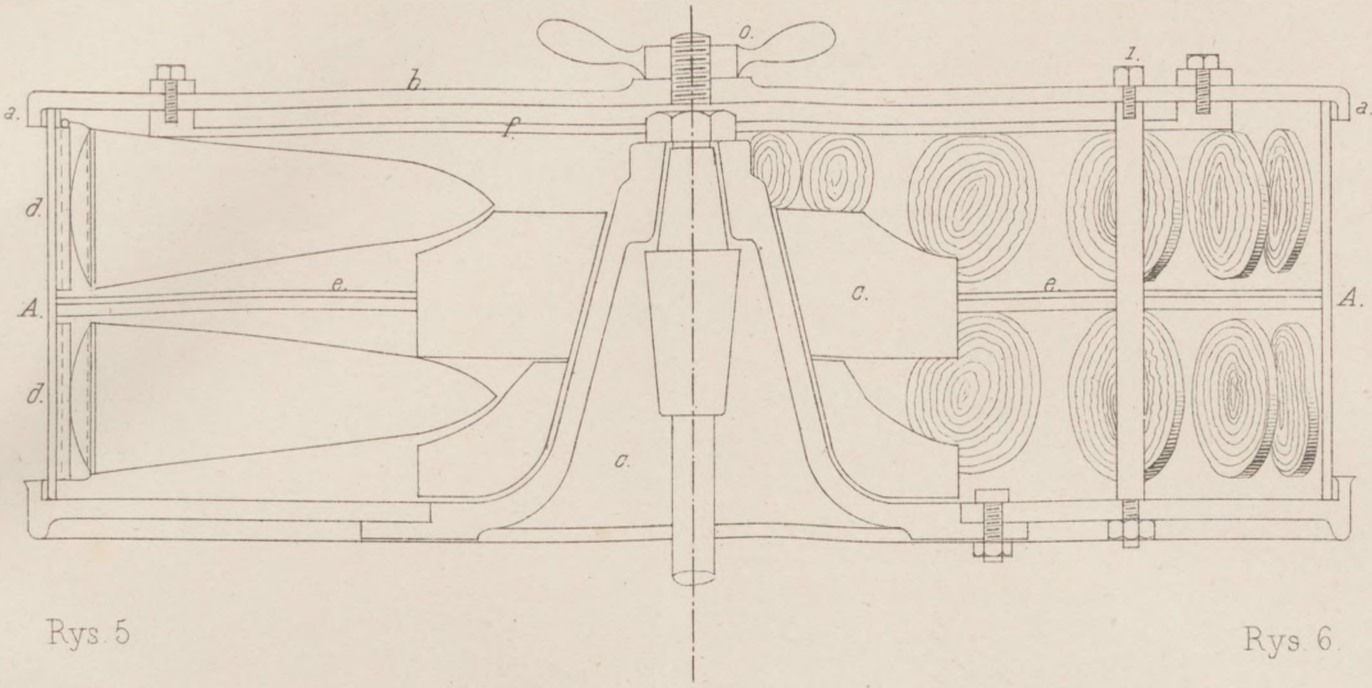
Rys. 2.



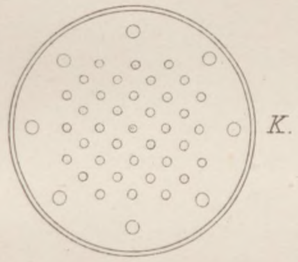
w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

Do art.: „UPROSZCZONY SPOSÓB RAFINOWANIA CUKRU CZERYKOWSKIEGO."

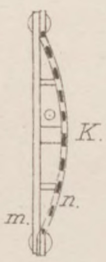
Rys. 3.



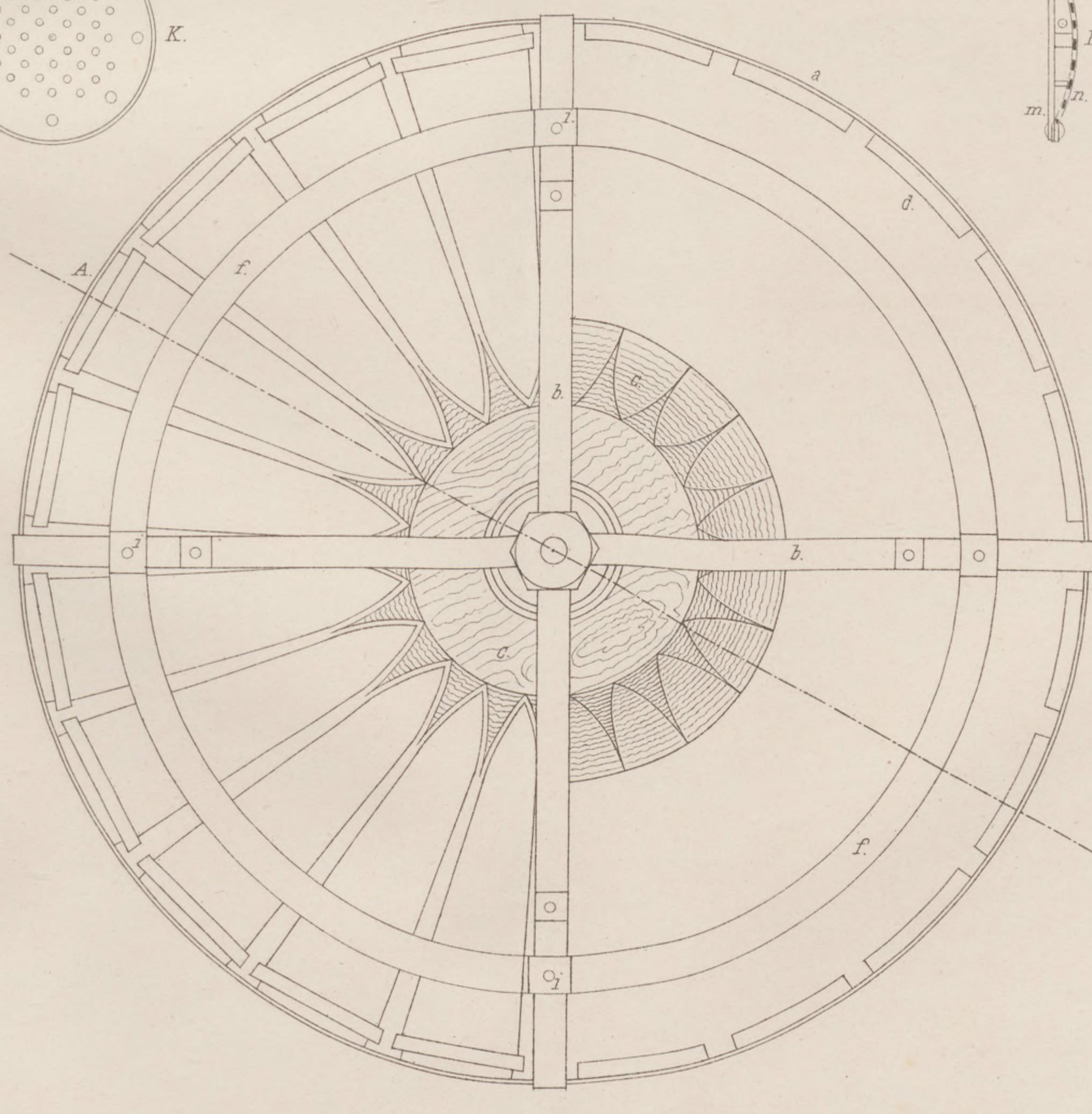
Rys. 5



Rys. 6.



Rys. 4.



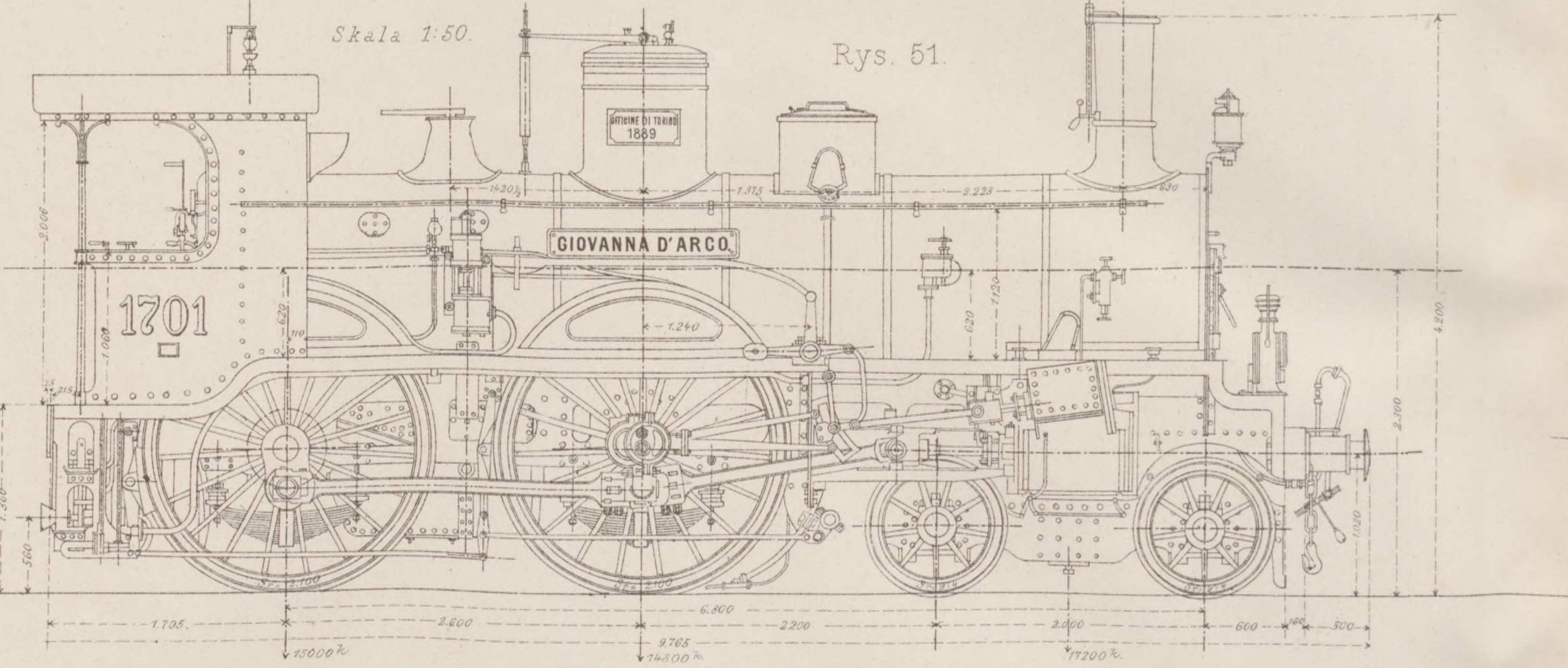
w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Parowóz D. Z. włoskiej morza Śródziemnego.

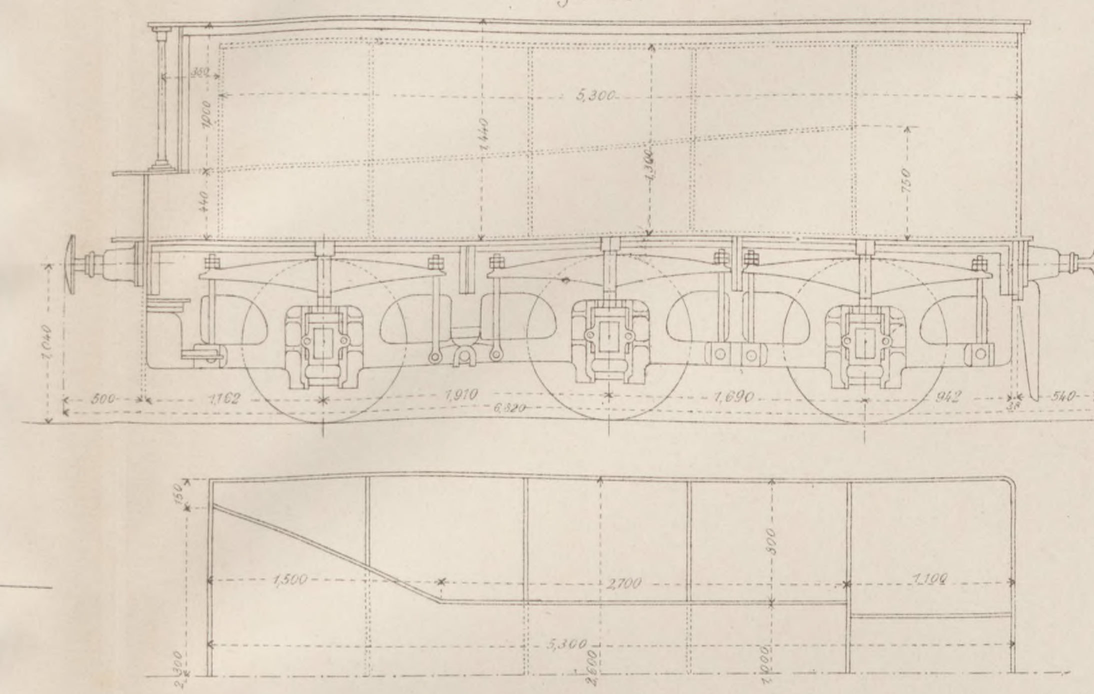
Skala 1:50.

Rys. 51.



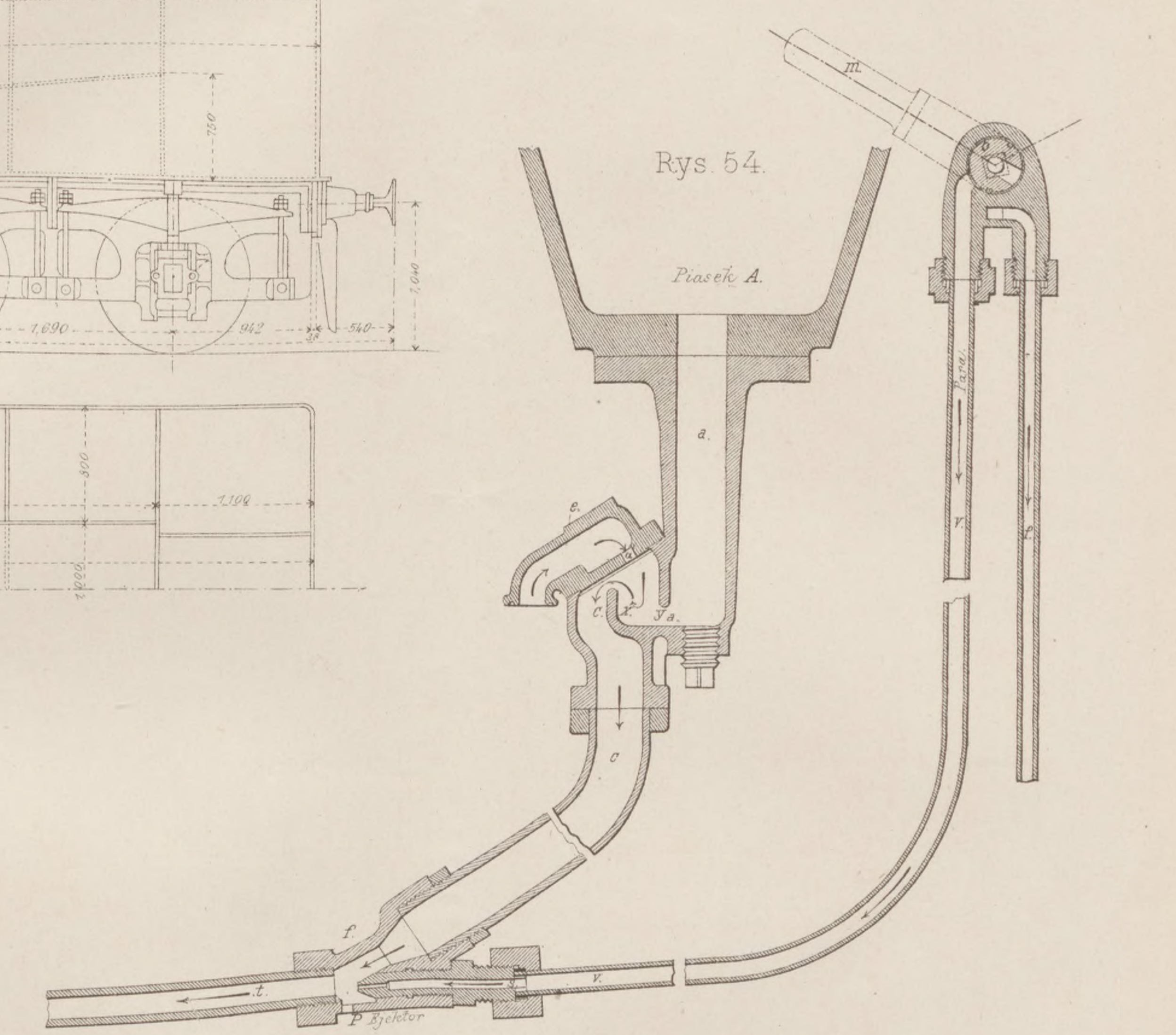
Tender parowozów belgijskich 14000 litrów wody

Rys. 65.



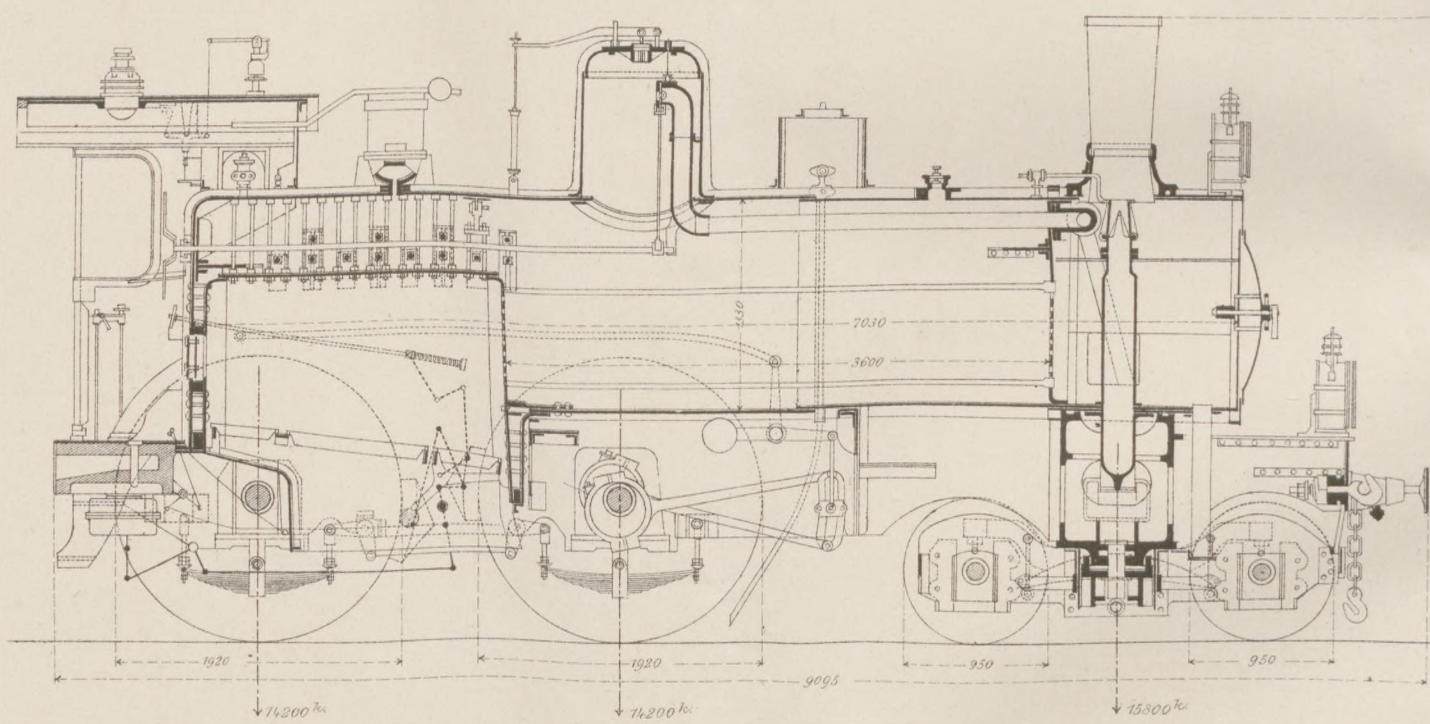
Piasecznica Greshama.

Rys. 54.

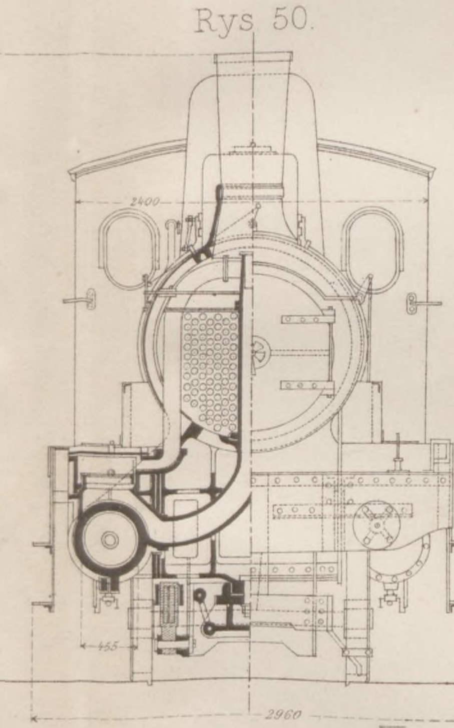


Parowóz pośpieszny D. Ż. włoskich zw. południowemi.

Rys. 49.



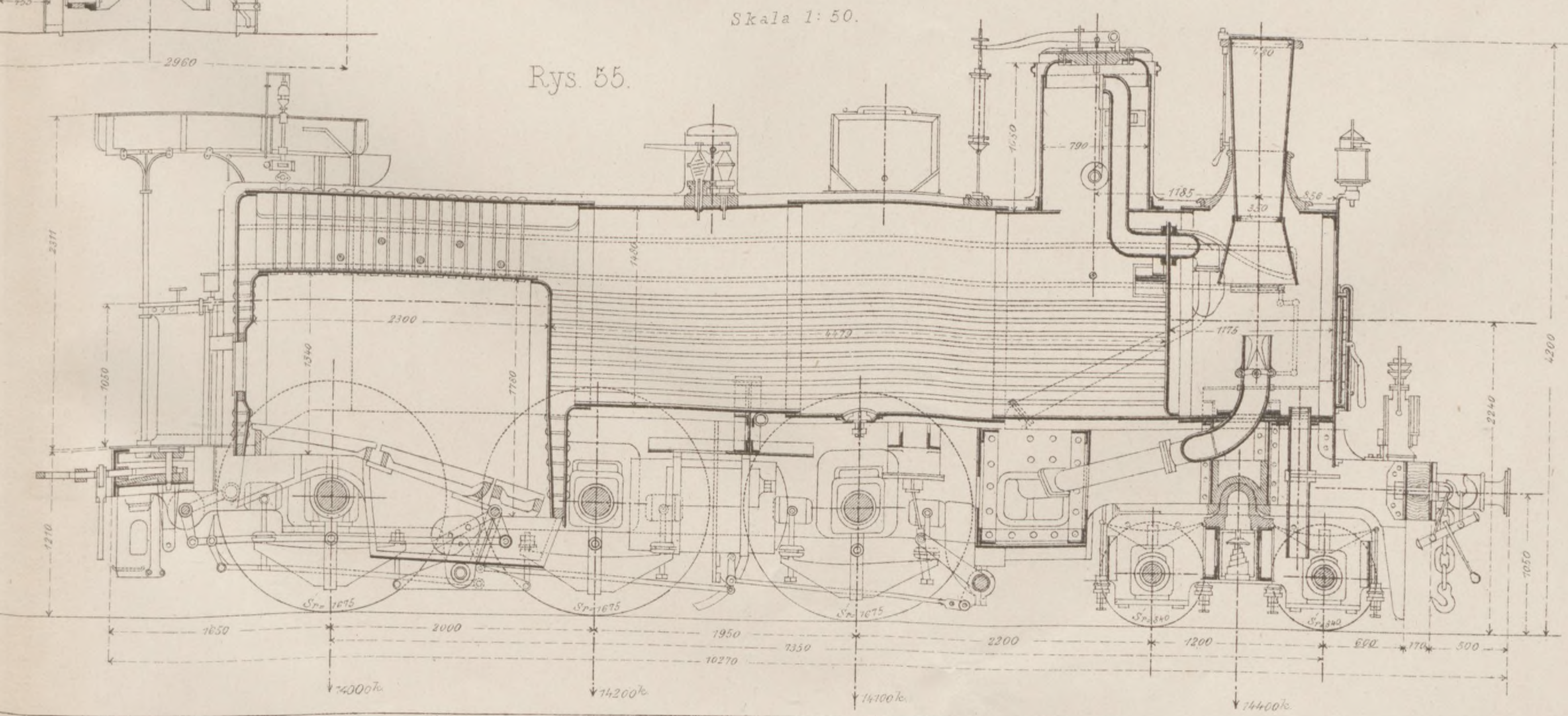
Rys. 50.



Parowóz osobowy „Milano"
D. Z. włoskiej morza Śródziemnego.

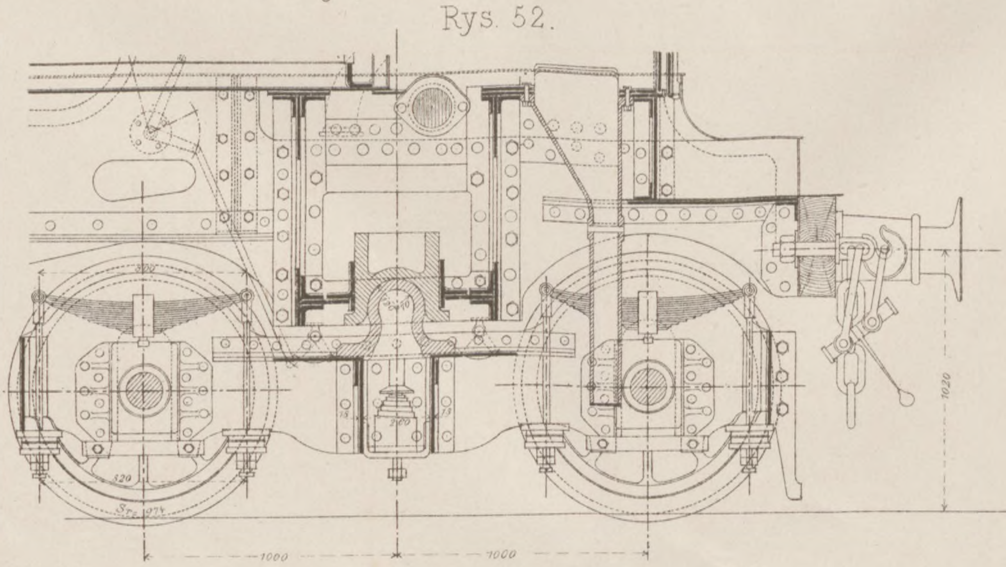
Skala 1:50.

Rys. 55.

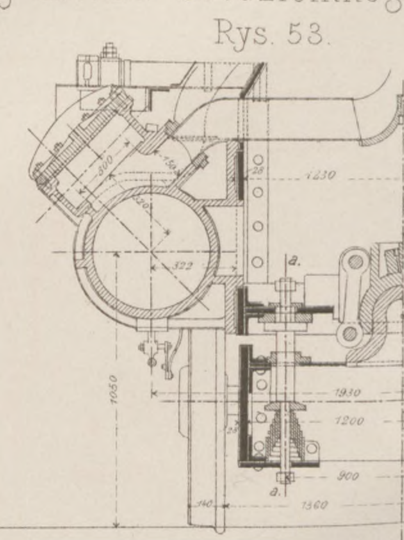


Wózek zwrotny parowozu Giovanna d'Arco D. Z. włoskiej morza Śródziemnego.

Rys. 52.

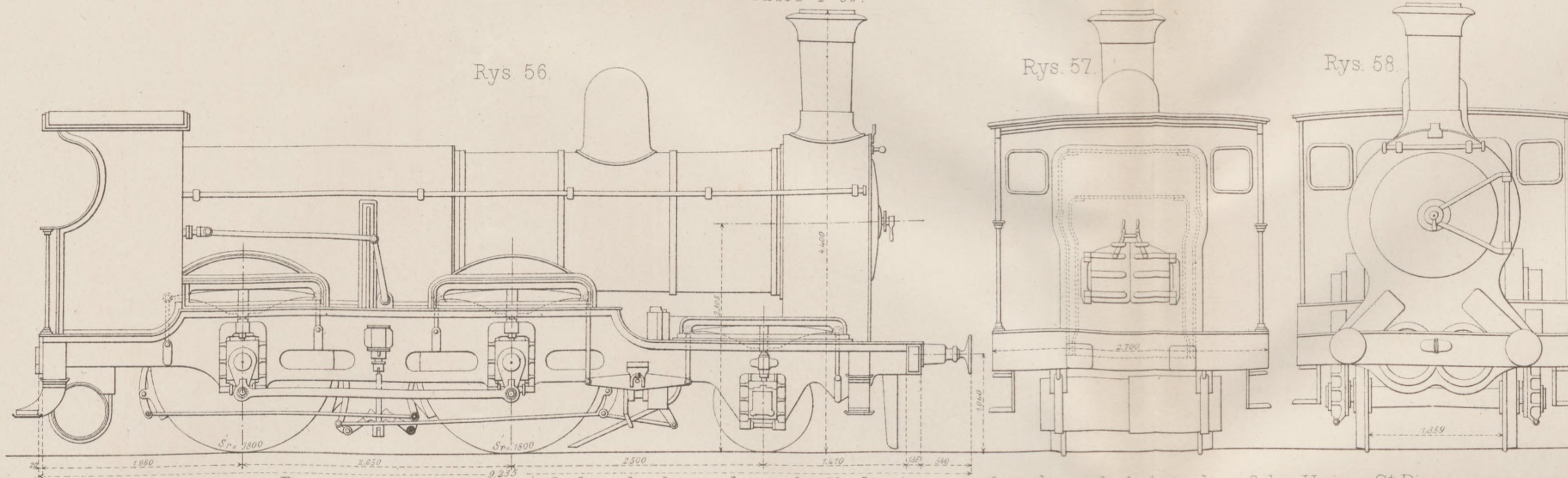


Rys. 53.



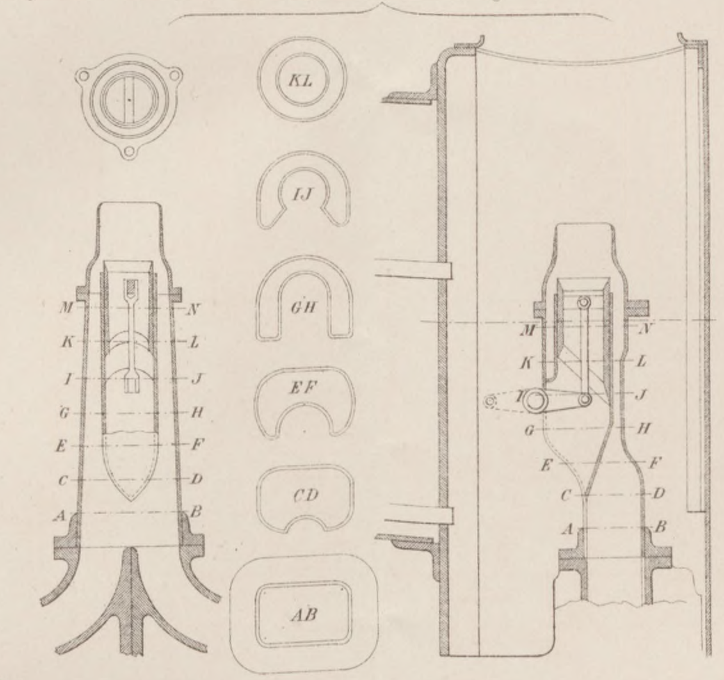
Do art inż L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

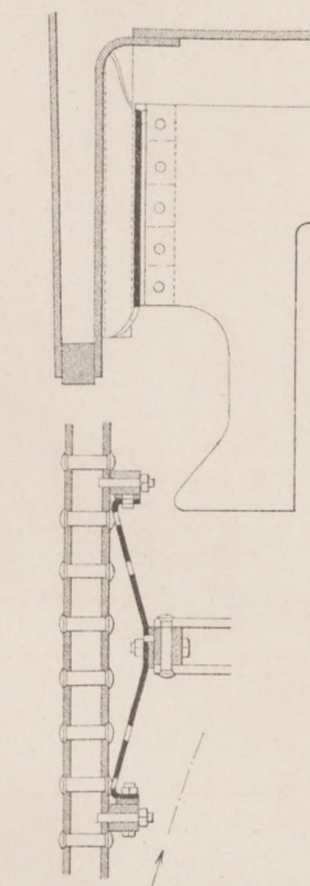
Parowóz osobowy D. Ż. belgijskich rządowych z fabryki Bci Carels w Gandawie.
Skala 1:50.



Rys. 56. Rys. 57. Rys. 58.

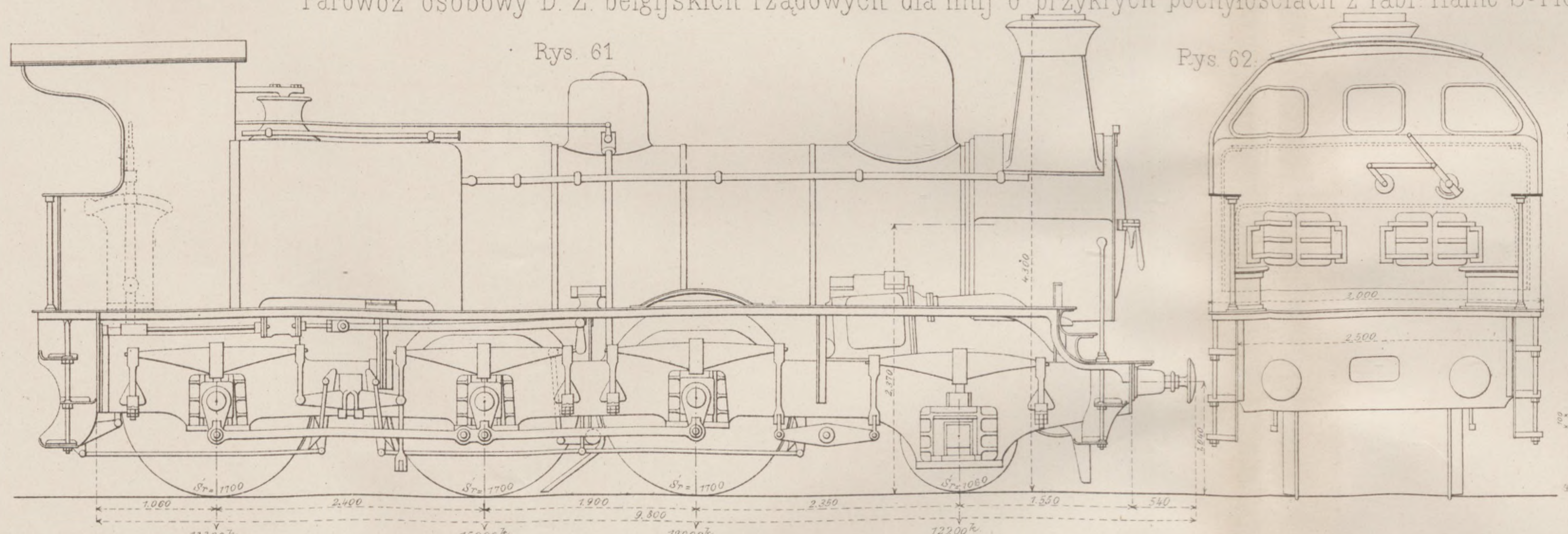
Rys. 59._Rura pary wylotowej systemu Boty.



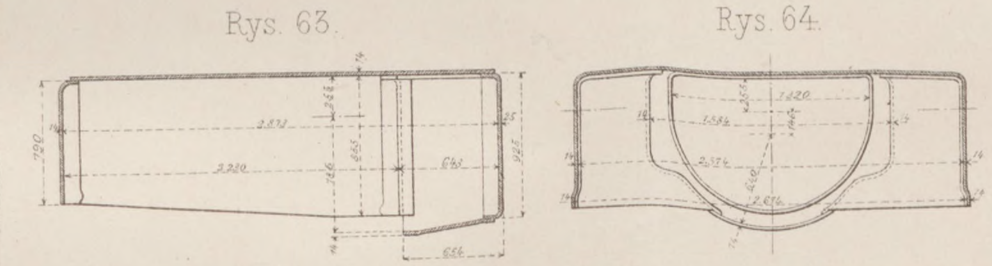


Rys. 60._Umocowanie ramy podłużnej parowozu na skrzyni ogniowej.

Parowóz osobowy D. Ż. belgijskich rządowych dla linij o przykrych pochyłościach z fabr. Haine St Pierre._ Skala 1:50. (rys. 61, 62, 63 i 64)

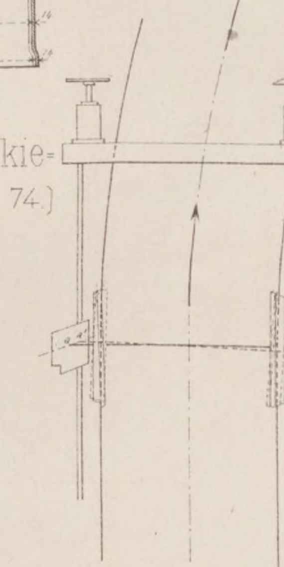


Rys. 61. Rys. 62.



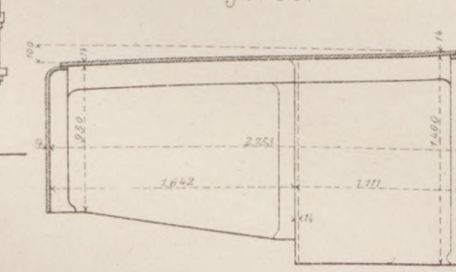
Rys. 63. Rys. 64.

Mażnica radyjalna parowozu belgijskiego z fabr. Tow. Cockerilla. (rys. 72, 73, 74.) Skala 1:6.

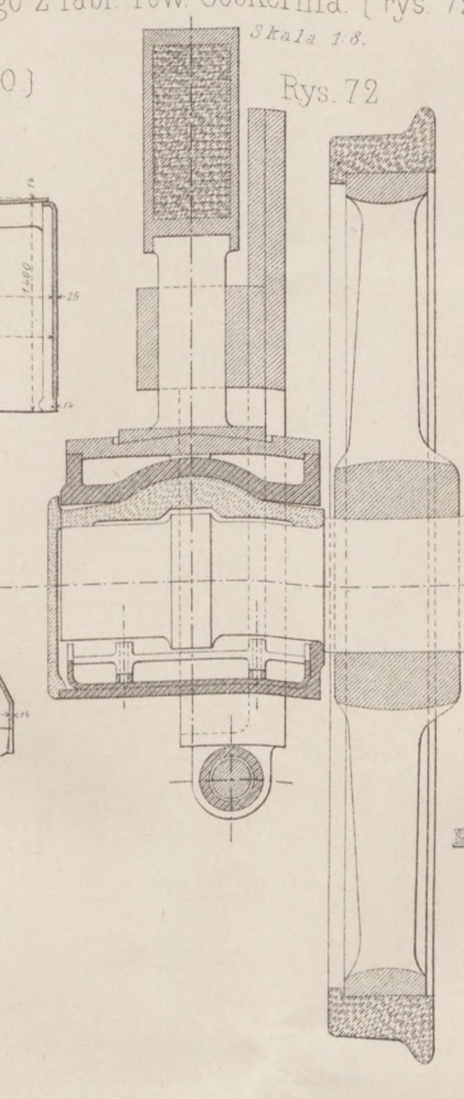


Rys. 71.

Palenisko (rys. 69 i 70)

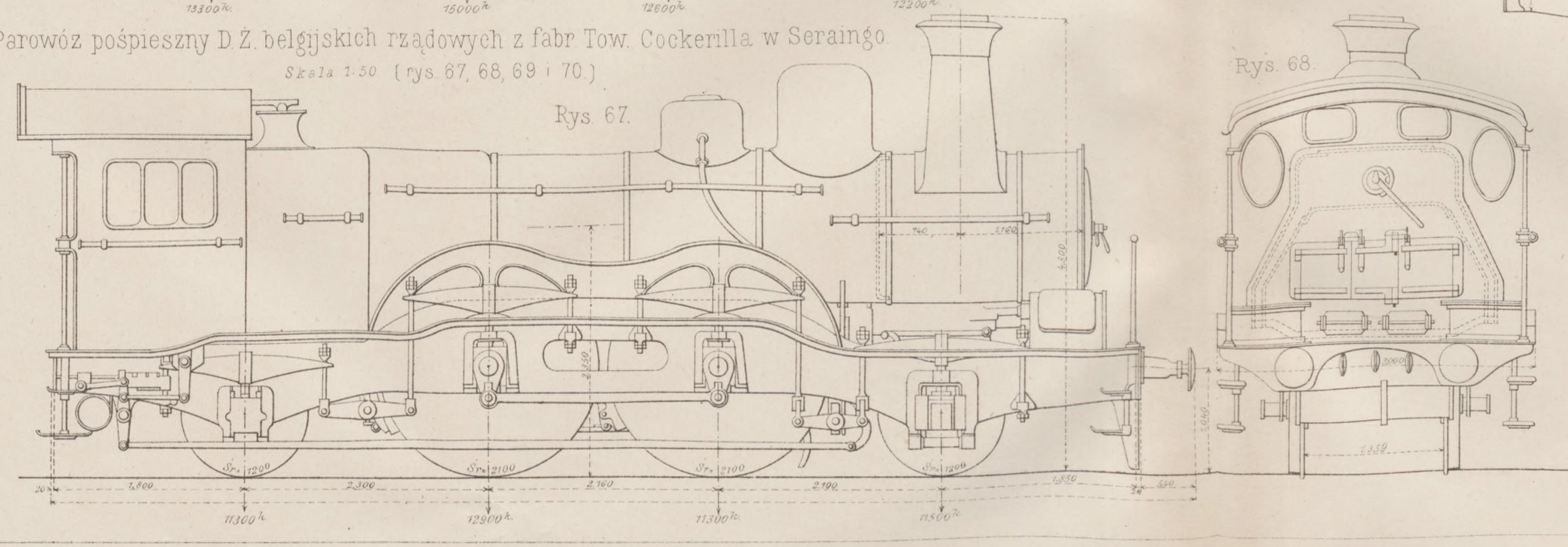


Rys. 69.

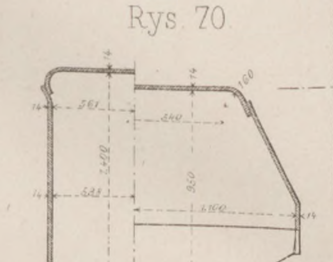


Rys. 72.

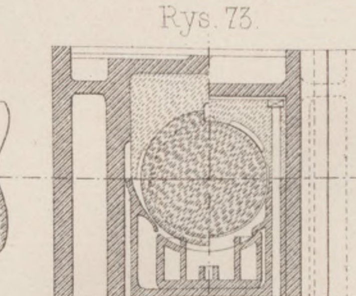
Parowóz pośpieszny D. Ż. belgijskich rządowych z fabr. Tow. Cockerilla w Seraingo. Skala 1:50. (rys. 67, 68, 69 i 70.)



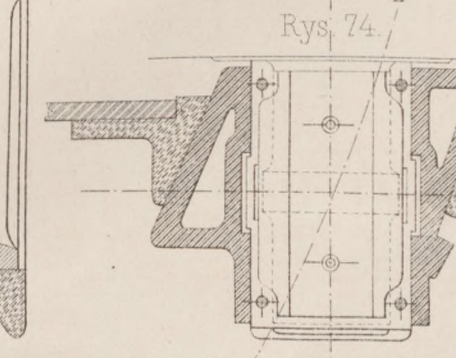
Rys. 67. Rys. 68.



Rys. 70.

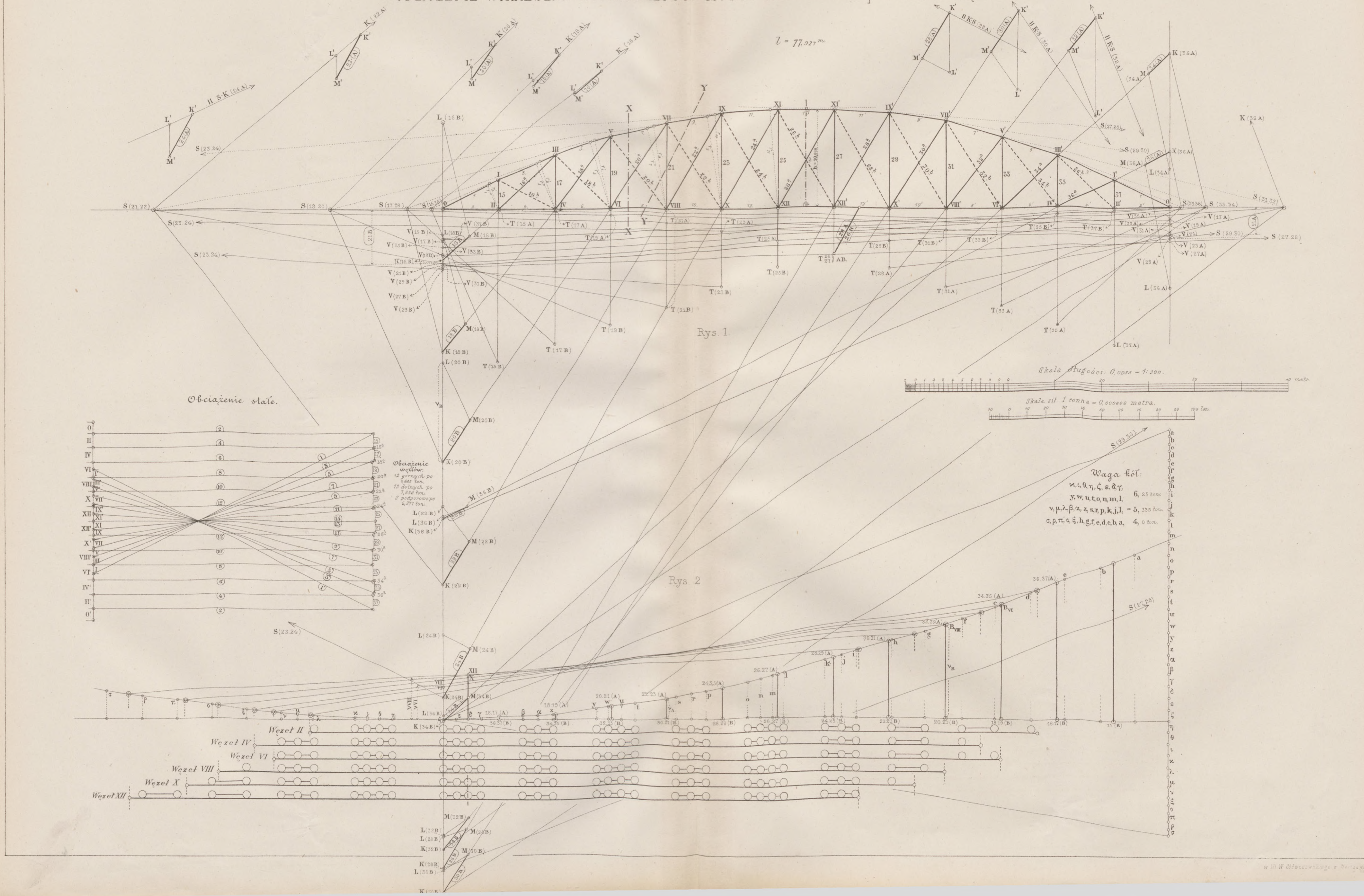


Rys. 73.



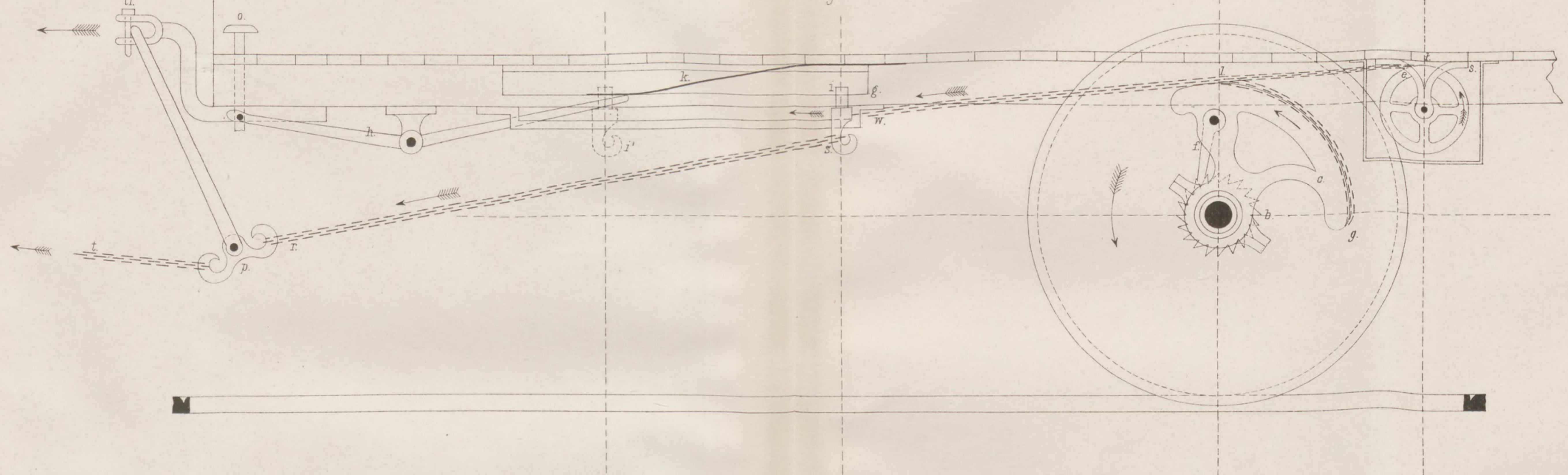
Rys. 74.

OBLICZENIE WYKREŚLNE WYTRZYMAŁOŚCI MOSTU na DNIEPRZE pod RZECZYCĄ.

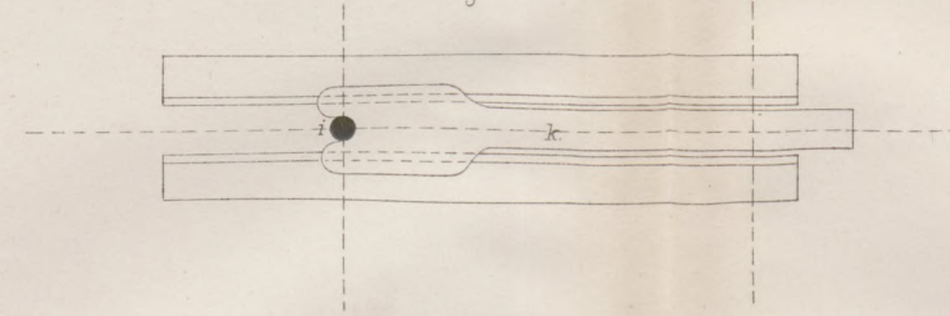


IMPULSATOR SYSTEMU P. MOŚNICKIEGO.

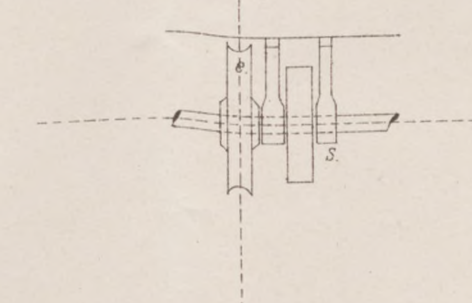
Rys. 1.



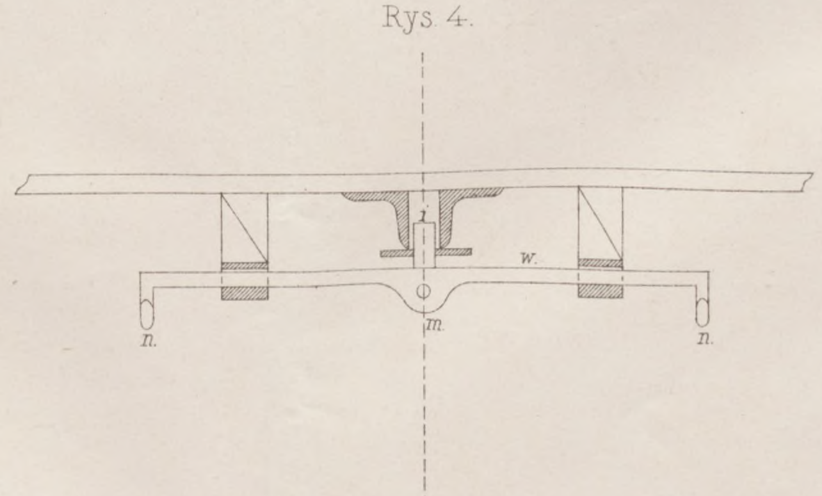
Rys. 2.



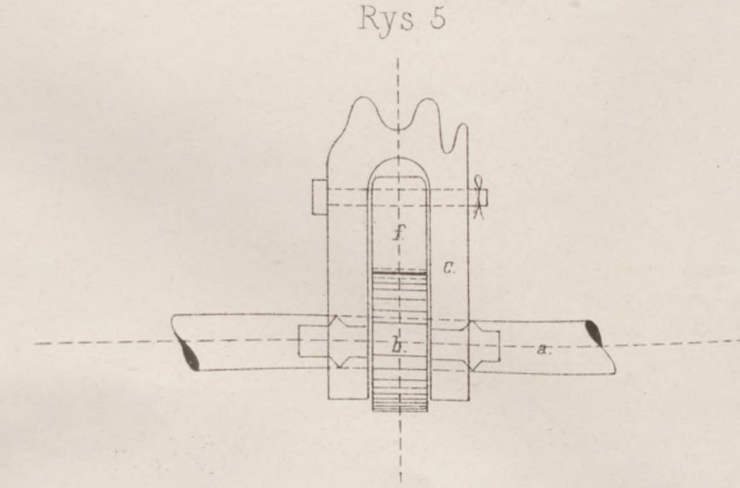
Rys. 3.



Rys. 4.



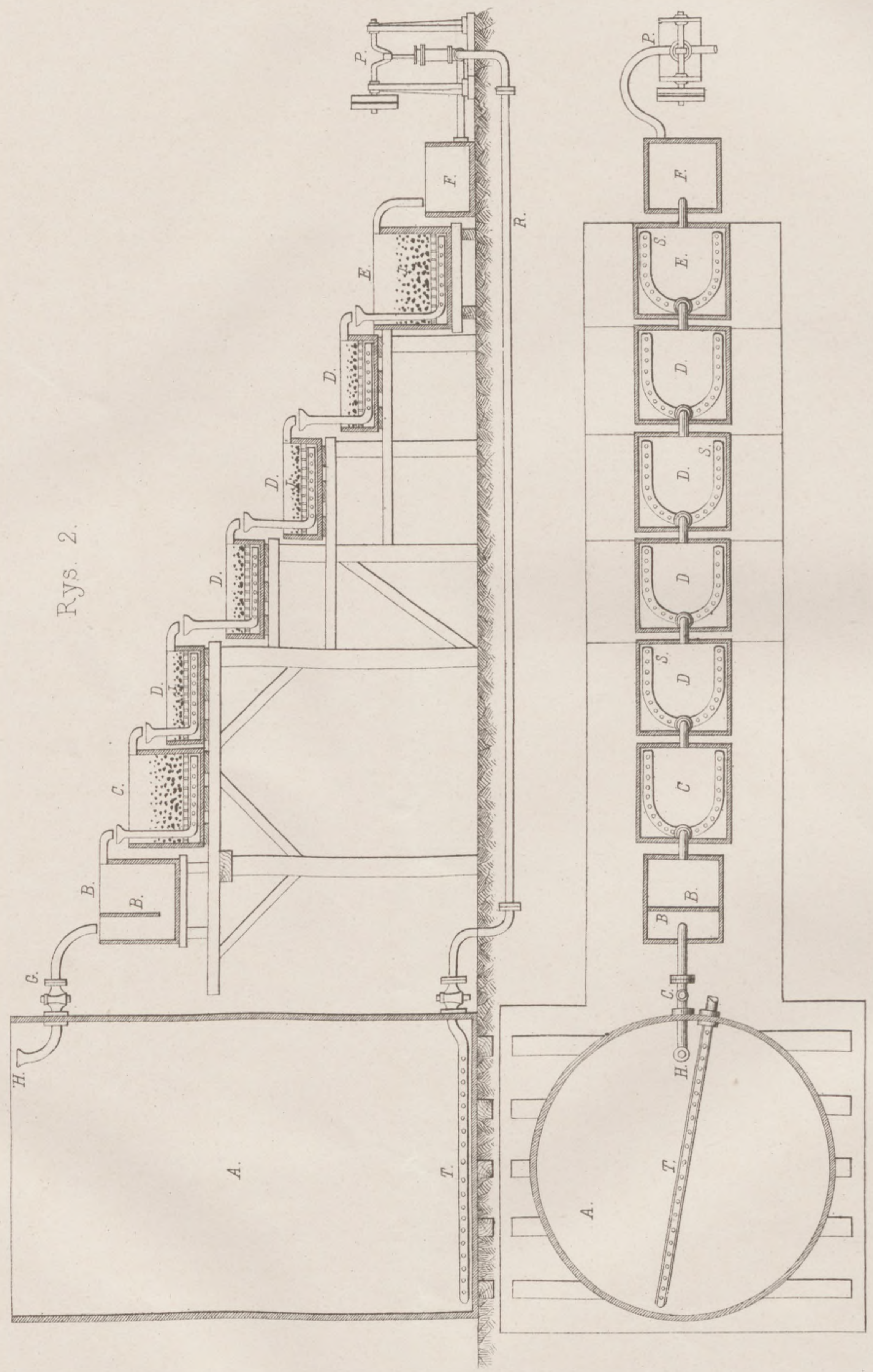
Rys. 5



w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

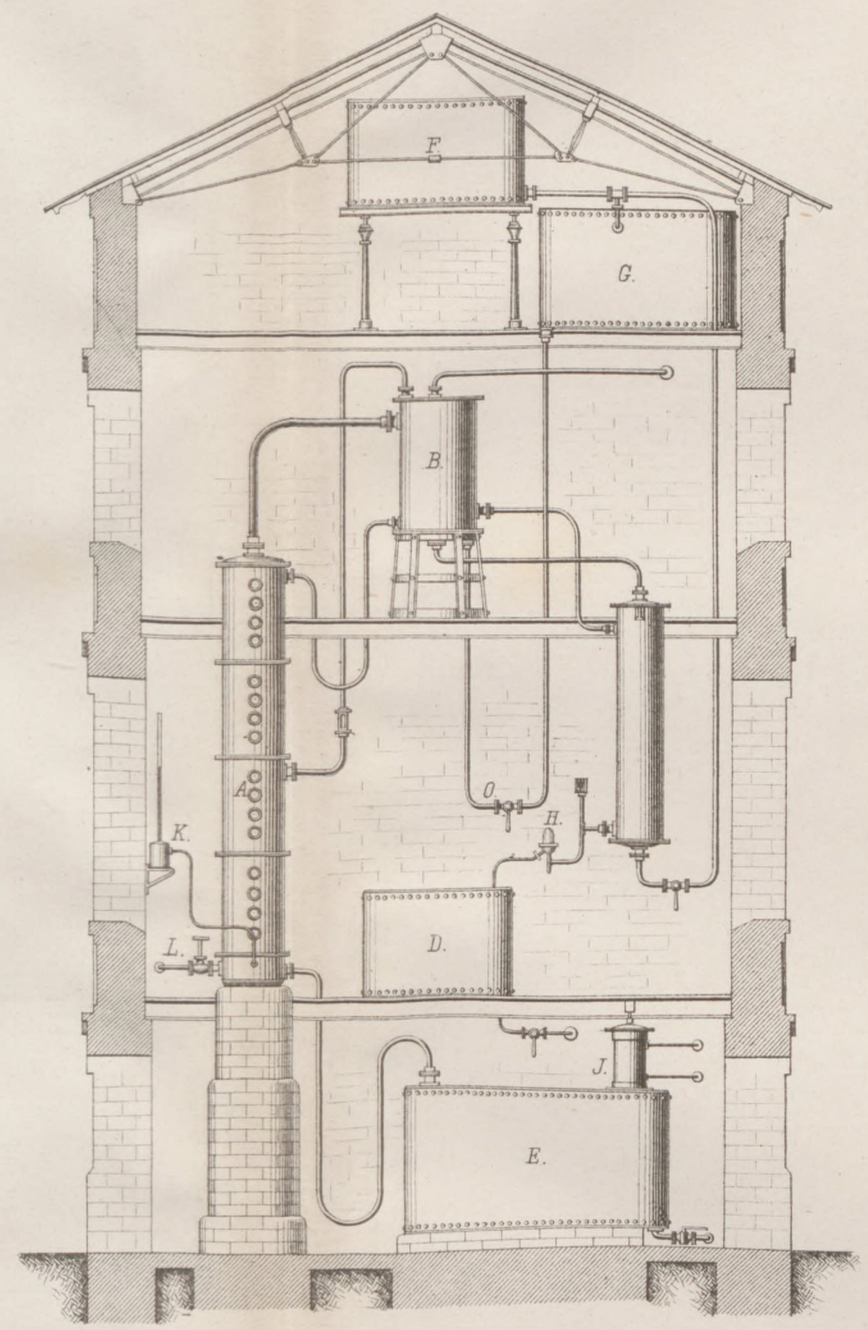
Przyrząd Banć et Ruffin, 1887.

Rys. 2.



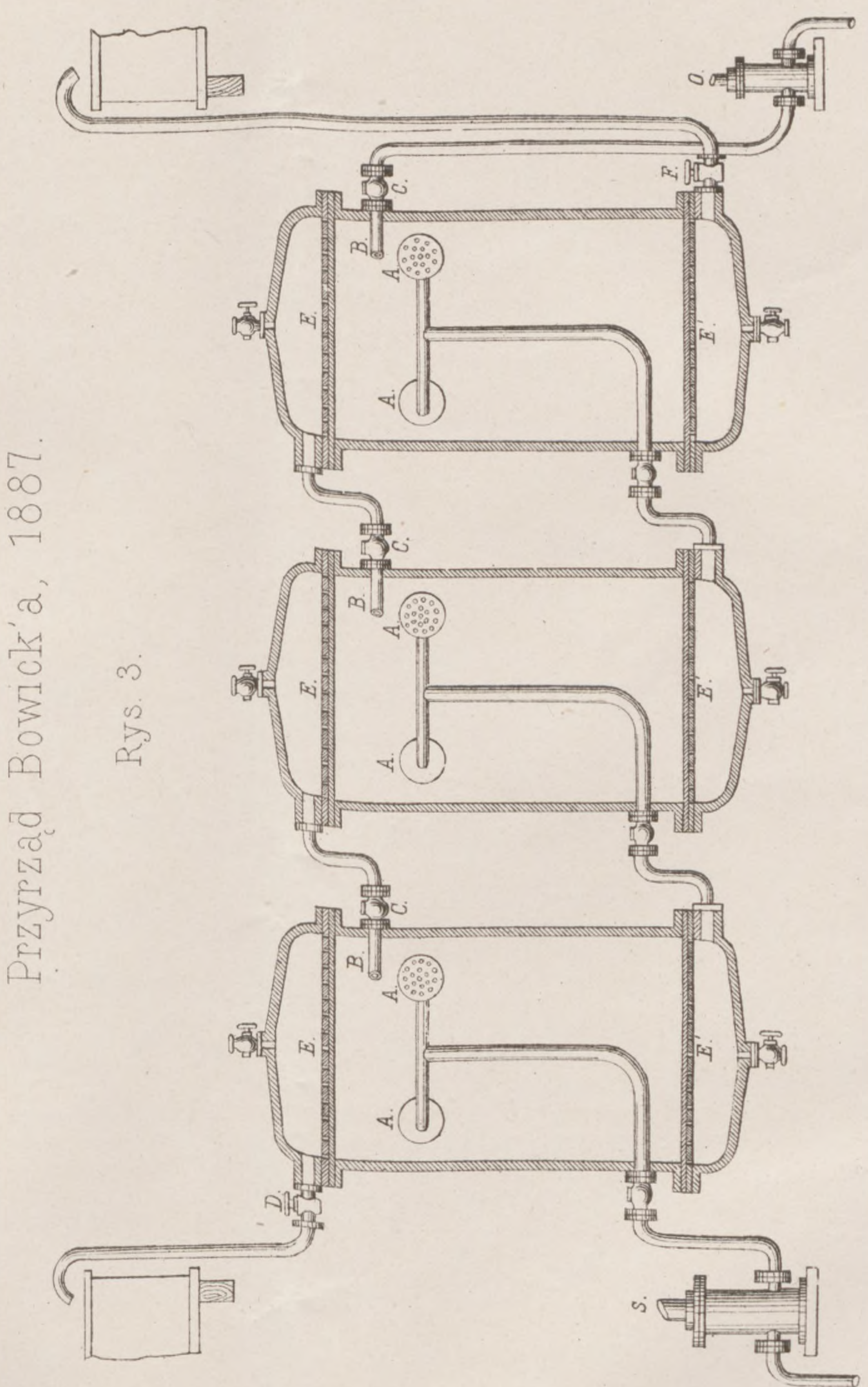
Epurator systemu Bormana.

Rys. 1.



Przyrząd Bowick'a, 1887.

Rys. 3.



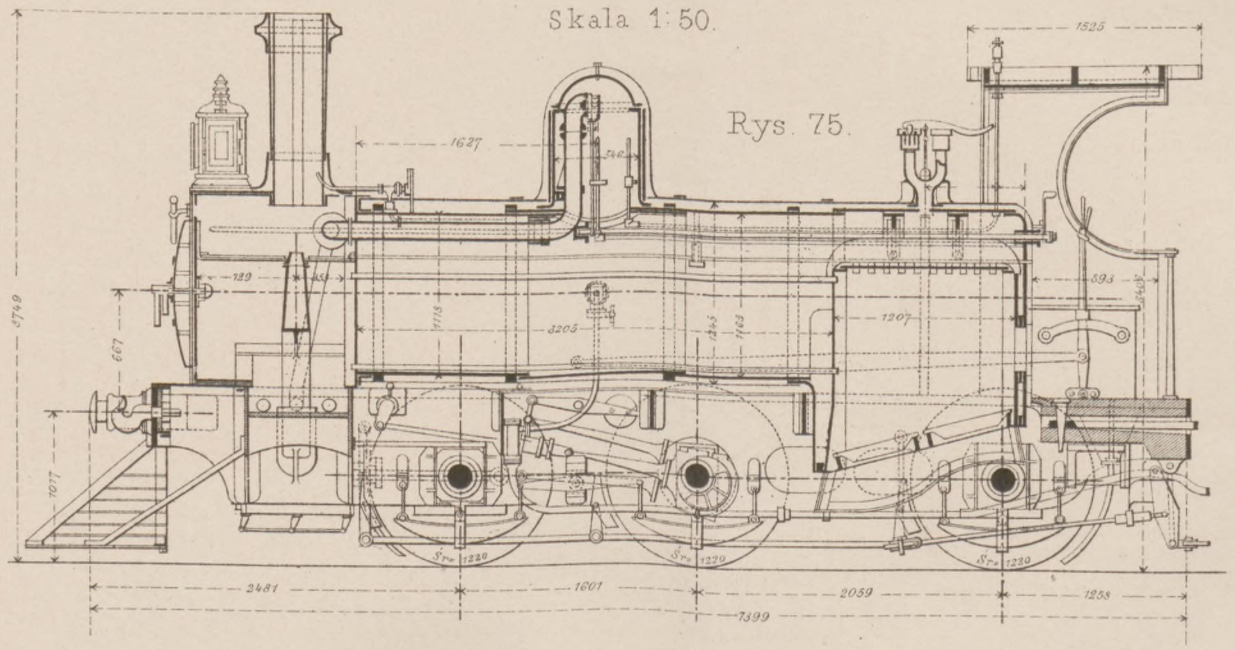
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Parowóz towarowy D. Ż. Argentyńskich z fabr. Neilson et C° Glasgow.

Skala 1:50.

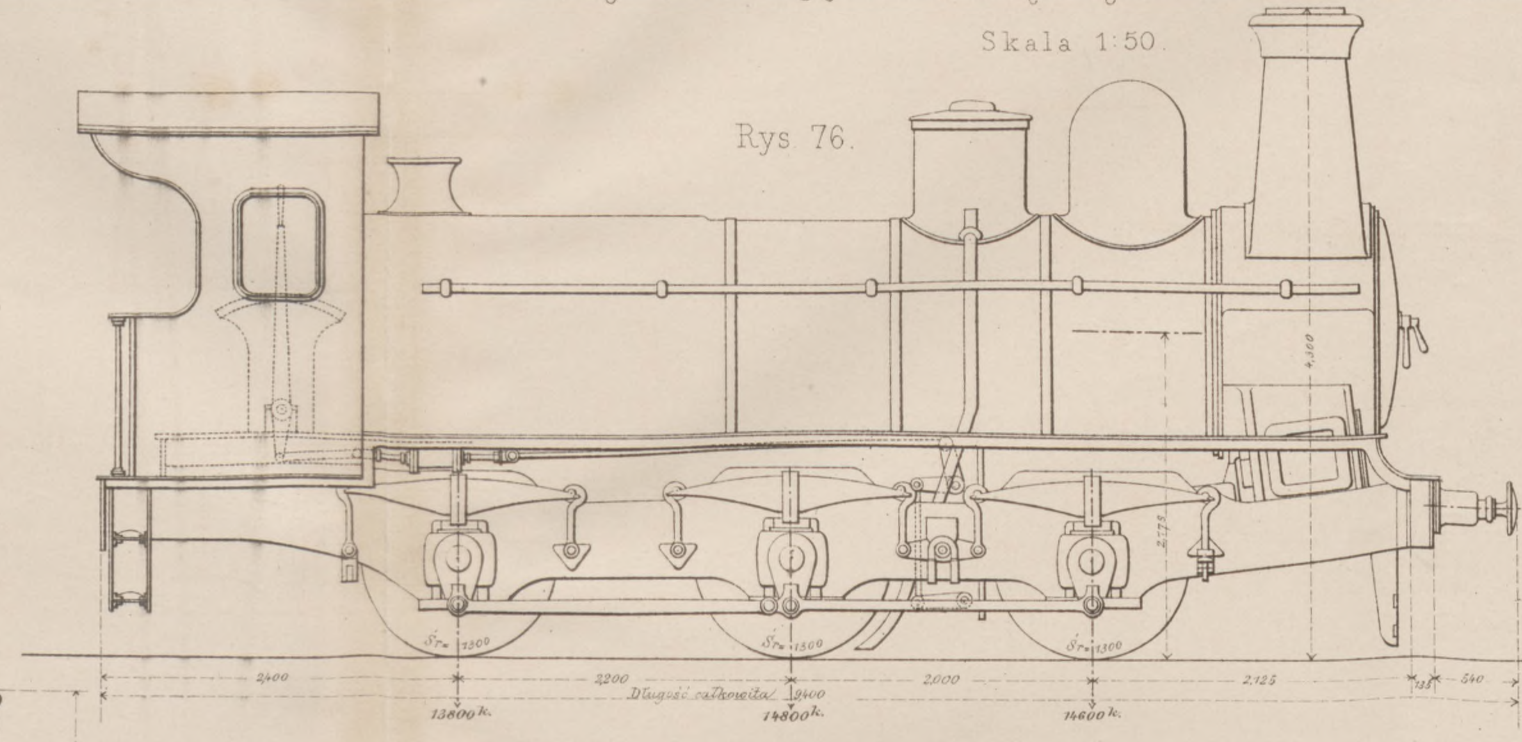
Rys. 75.



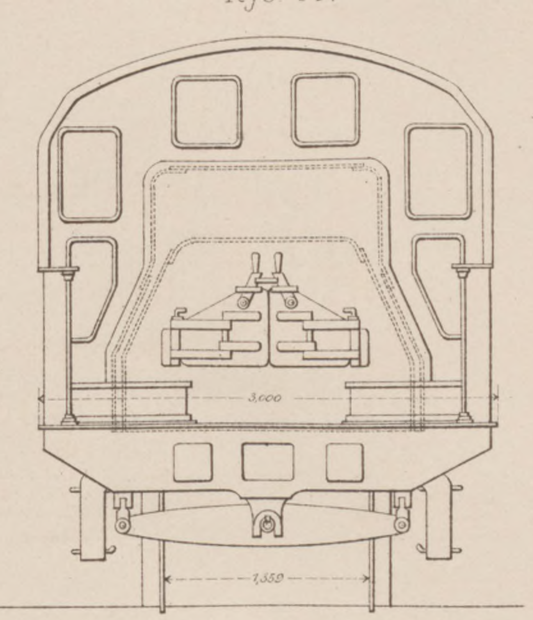
Parowóz towarowy D. Z. belgijskich rządowych z fabr. Tow. Marcinelle et Couillet.

Skala 1:50.

Rys. 76.



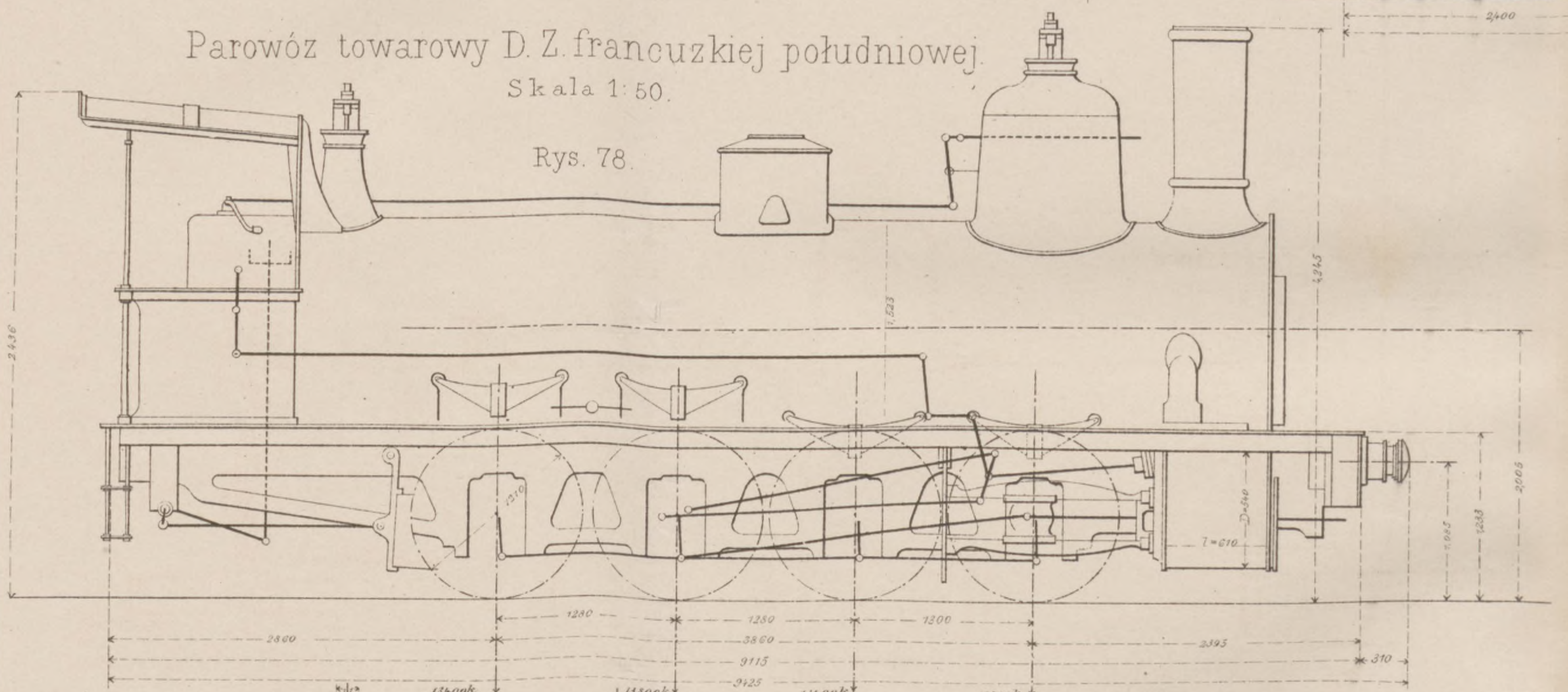
Rys. 77.



Parowóz towarowy D. Z. francuzkiej południowej.

Skala 1:50.

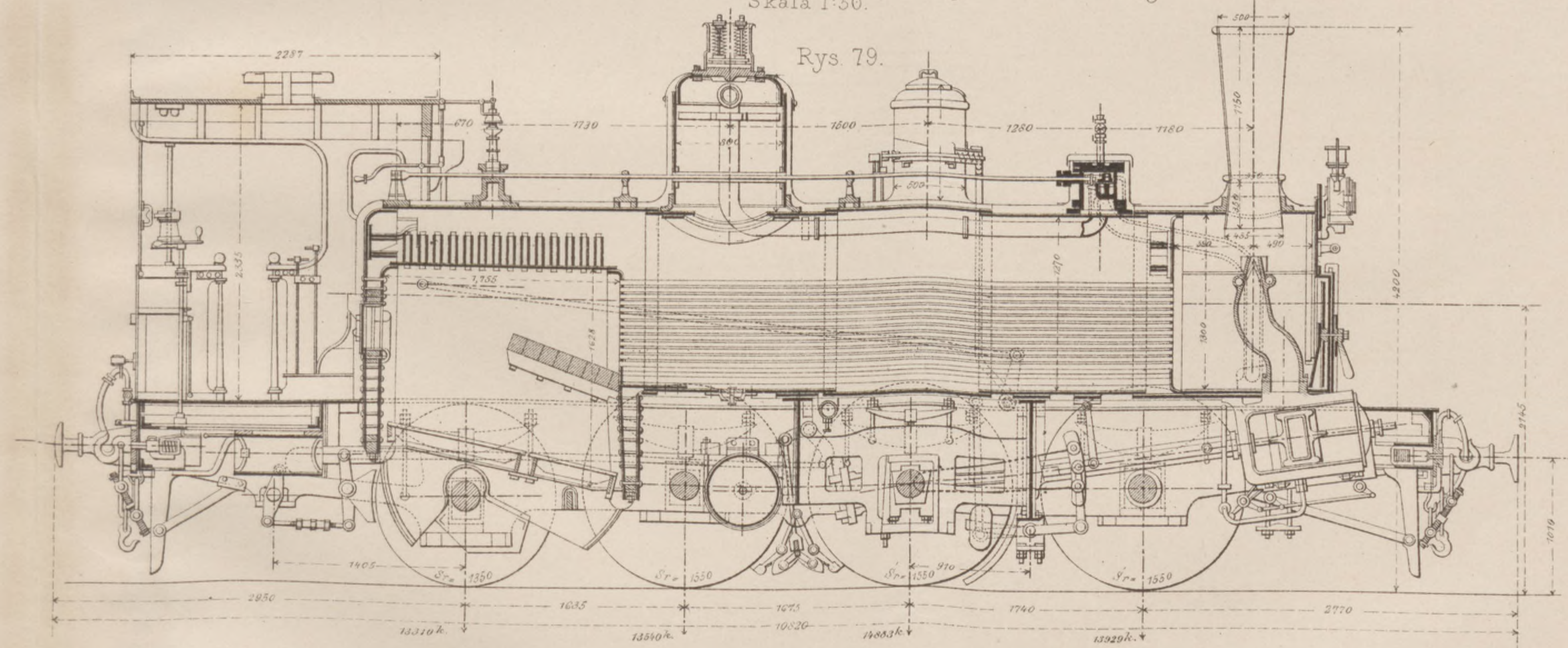
Rys. 78.



Parowóz tendrowy D. Ż. francuzkiej wschodniej.

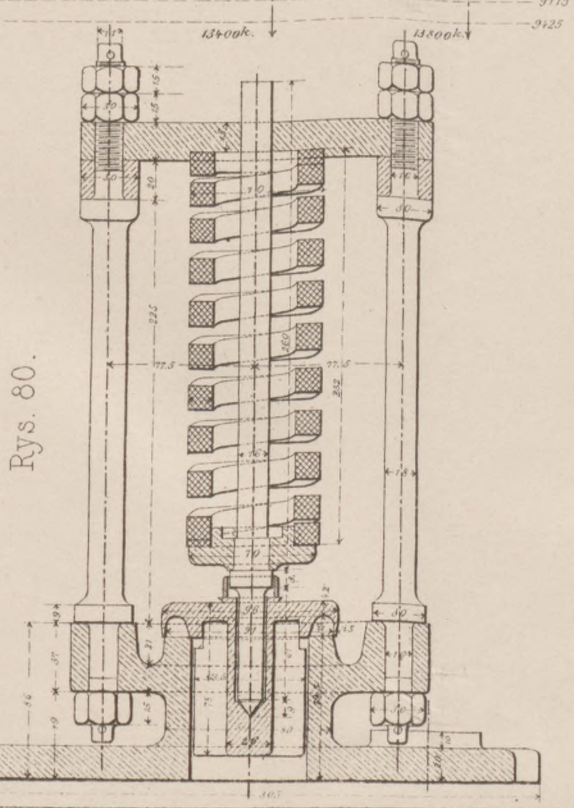
Skala 1:50.

Rys. 79.

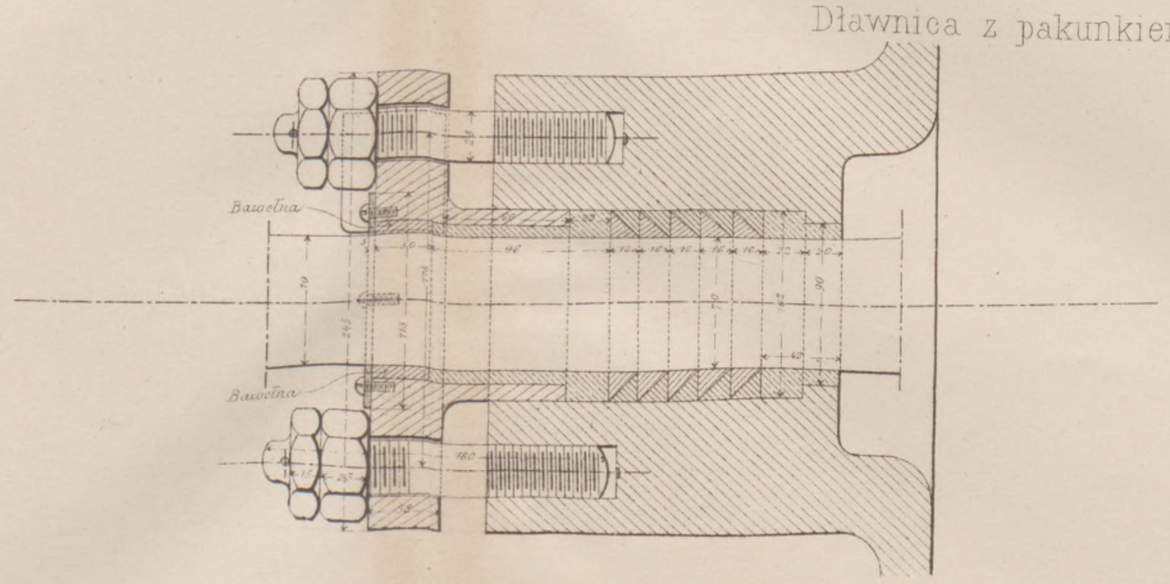


Klapa bezpieczeństwa systemu Adamsa.

Rys. 80.

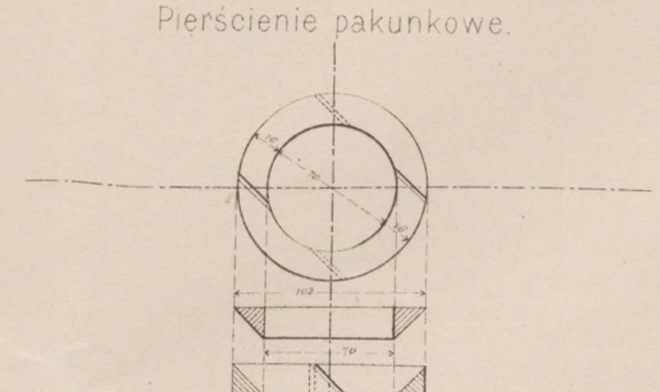


Dławnica z pakunkiem metalicznym systemu Kublera.



Rys. 81.

Pierścienie pakunkowe.

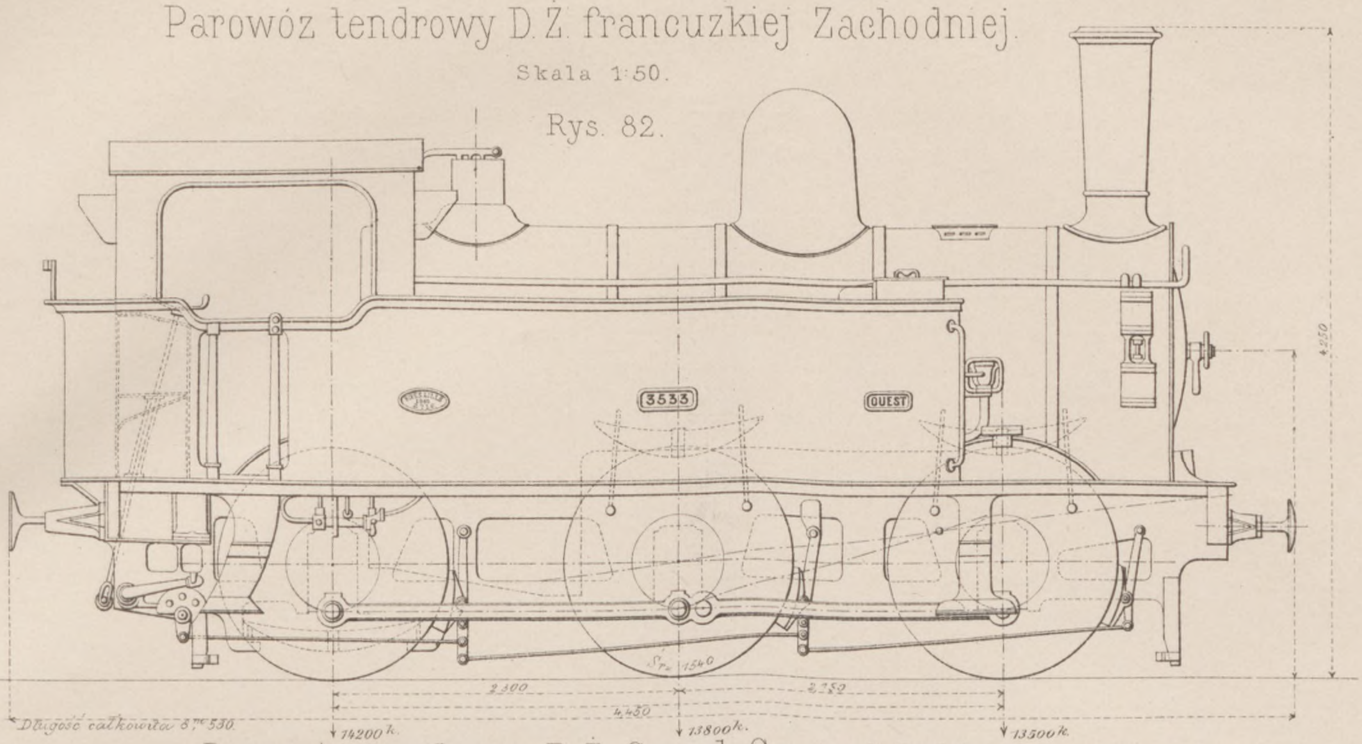


Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Parowóz tendrowy D. Ż. francuzkiej Zachodniej.

Skala 1:50.

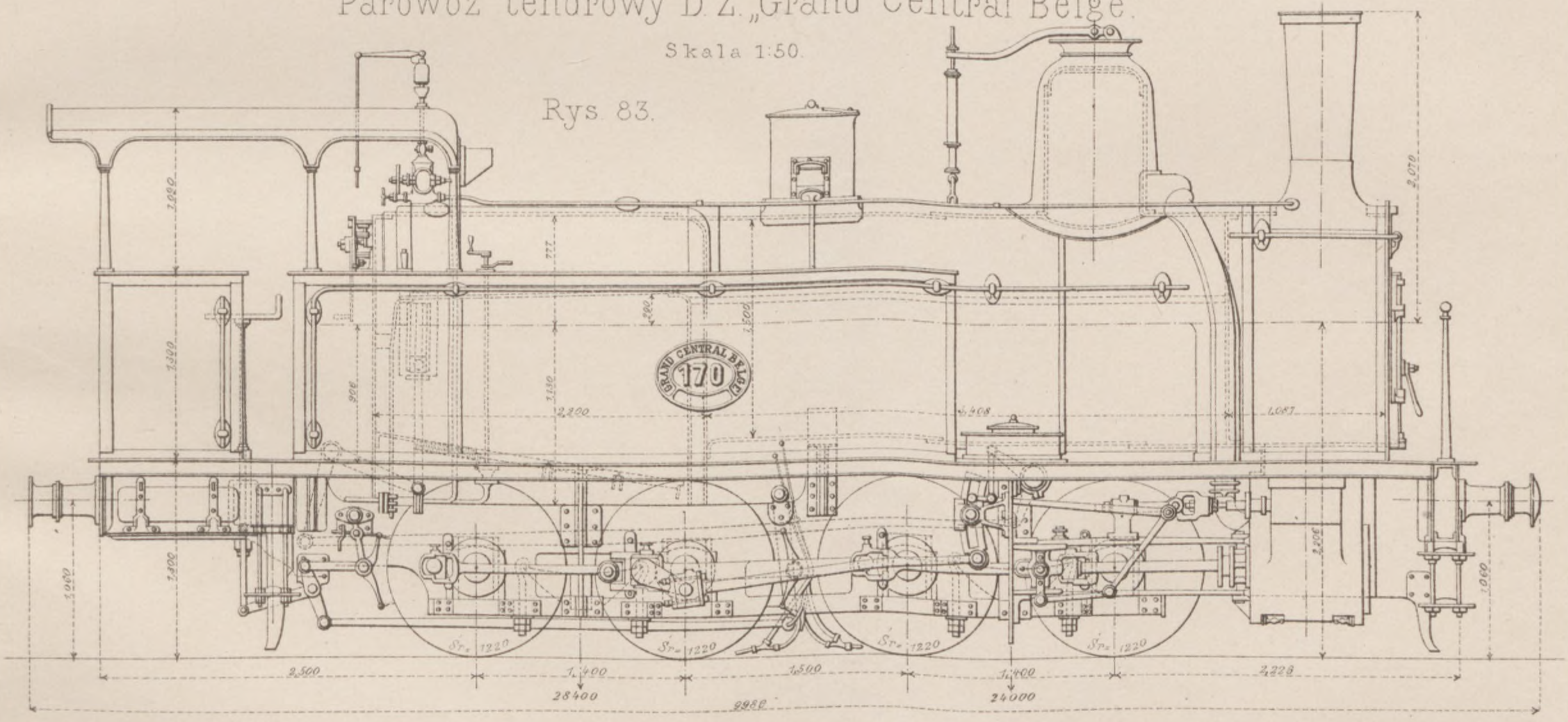
Rys. 82.



Parowóz tendrowy D. Ż. „Grand Central Belge."

Skala 1:50.

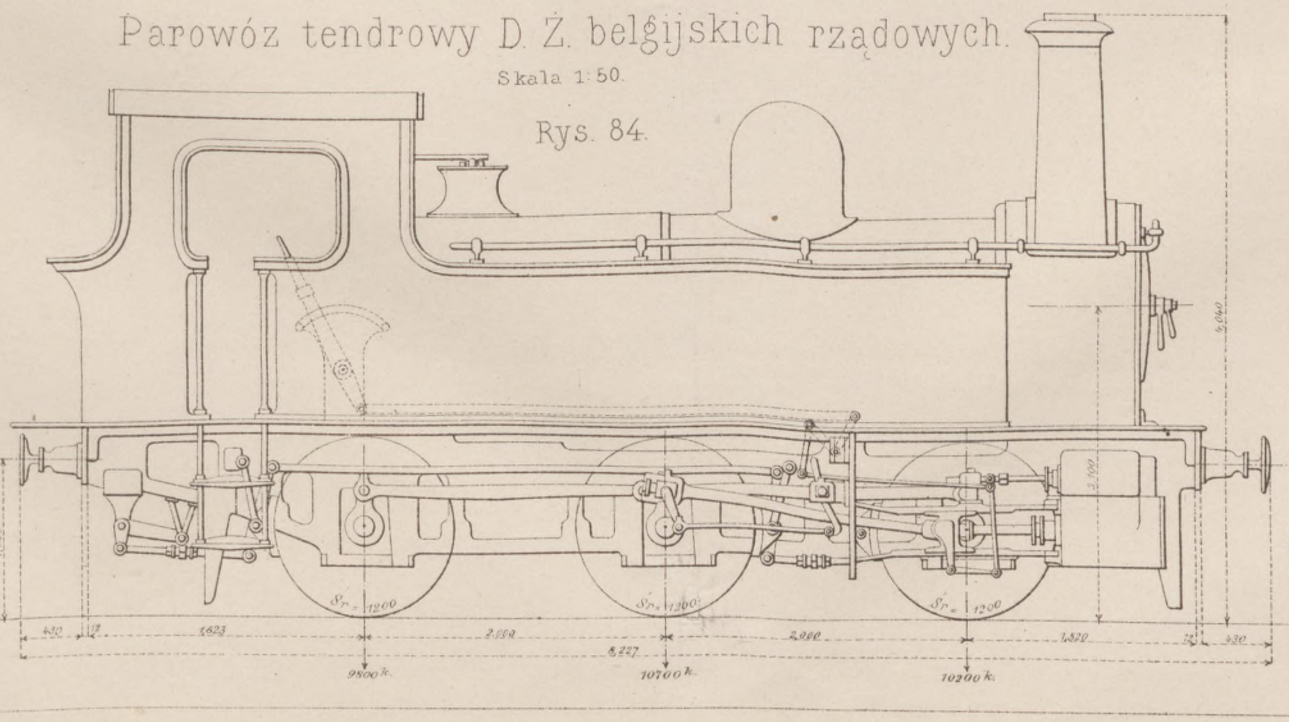
Rys. 83.



Parowóz tendrowy D. Ż. belgijskich rządowych.

Skala 1:50.

Rys. 84.

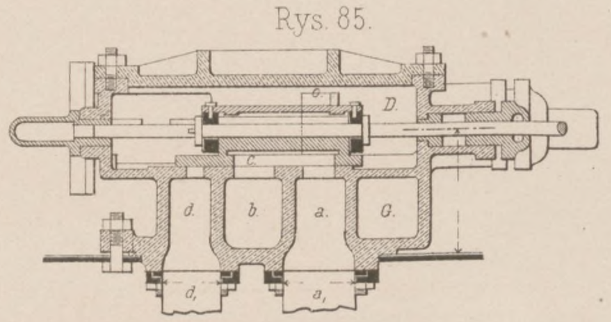


w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

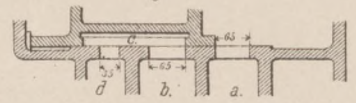
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Przyrząd redukcyjny Malleta. (rys. 85, 86 i 87.)

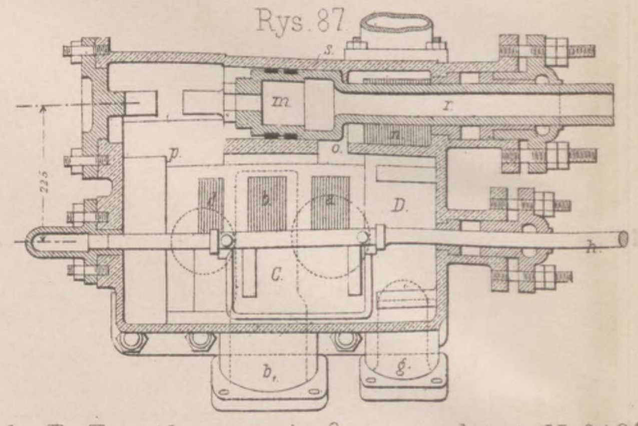
Rys. 85.



Rys. 86.



Rys. 87.

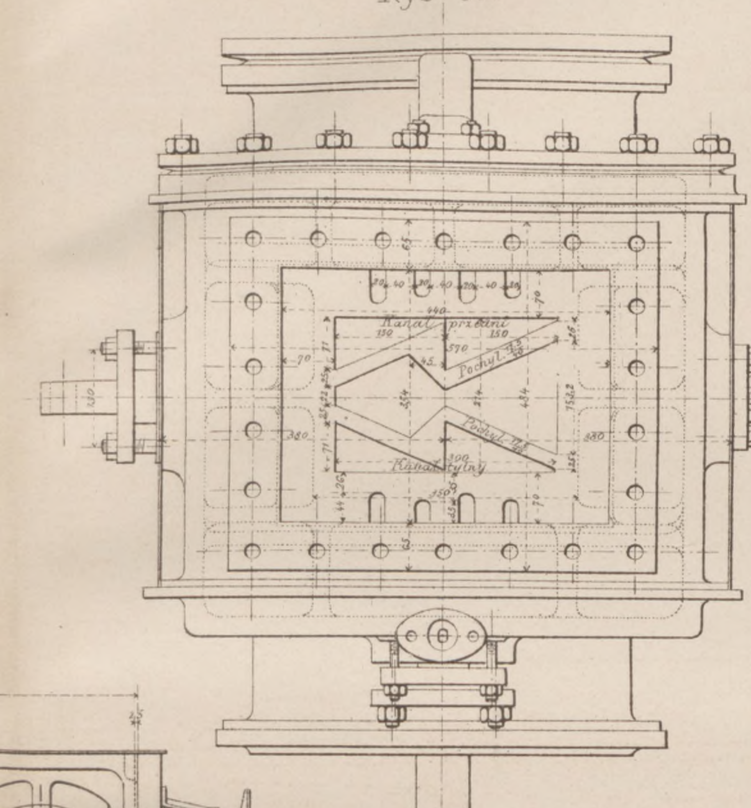


Cylinder parowy o wysokiem ciśnieniu parowozu № 3101 D. Ż. północnej (rys. 92, 93 i 94)

Skala 1:10

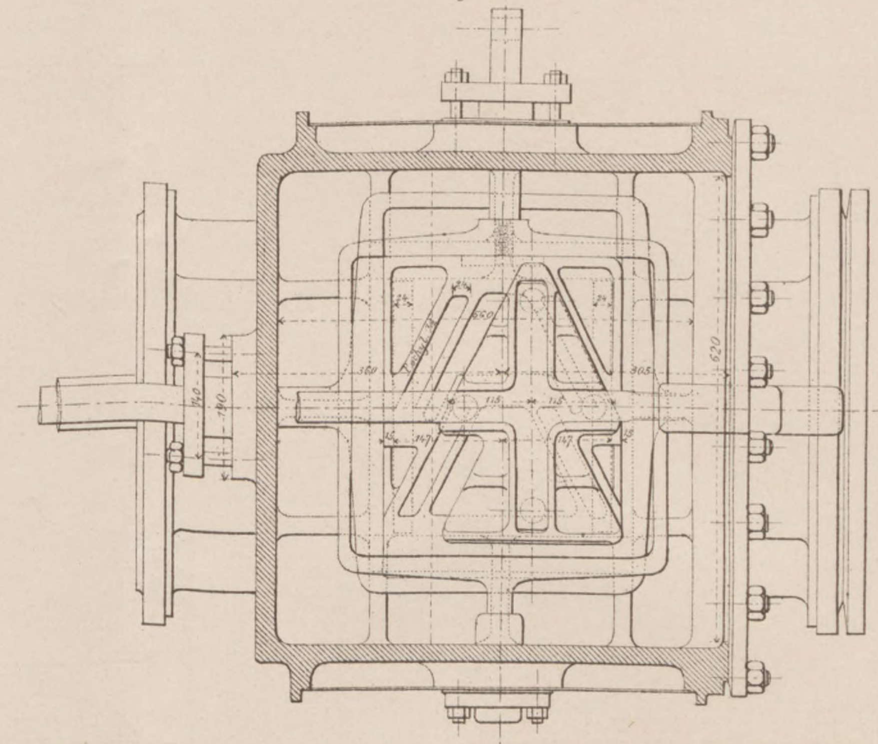
Skrzynka parowa._Widok.

Rys. 92.



Przekrój F.G.H.D.J.

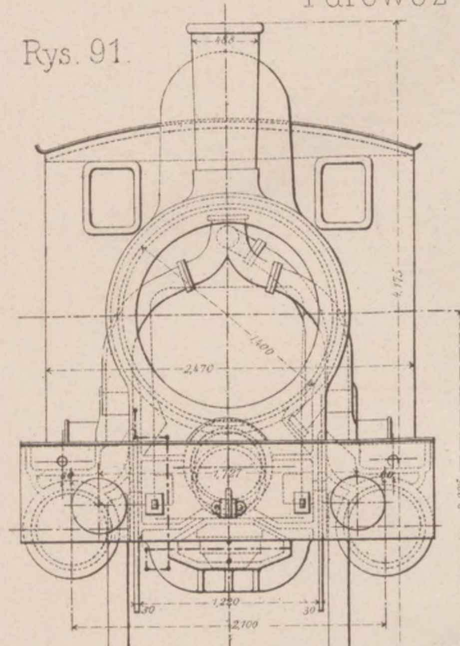
Rys. 93.



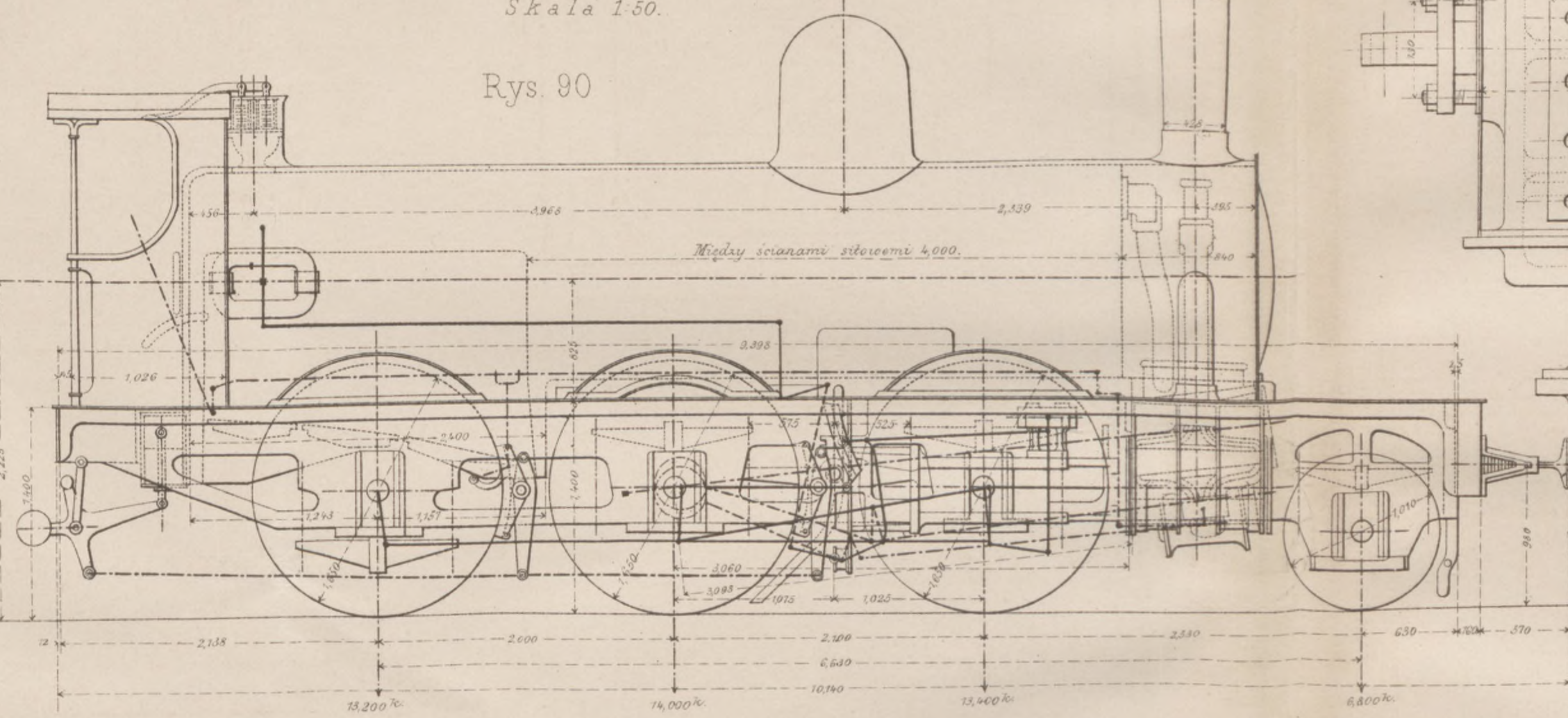
Parowóz systemu sprzężonego o 3ch cylindrach D. Ż. północnej francuzkiej, № 3101.

Skala 1:50.

Rys. 91.

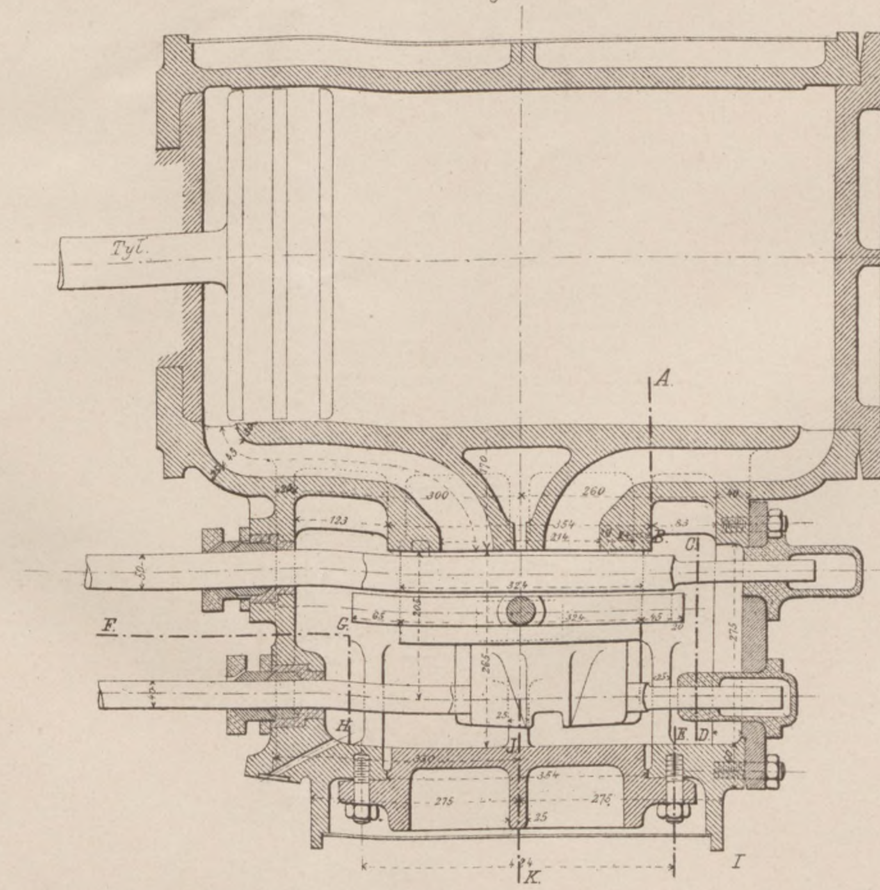


Rys. 90



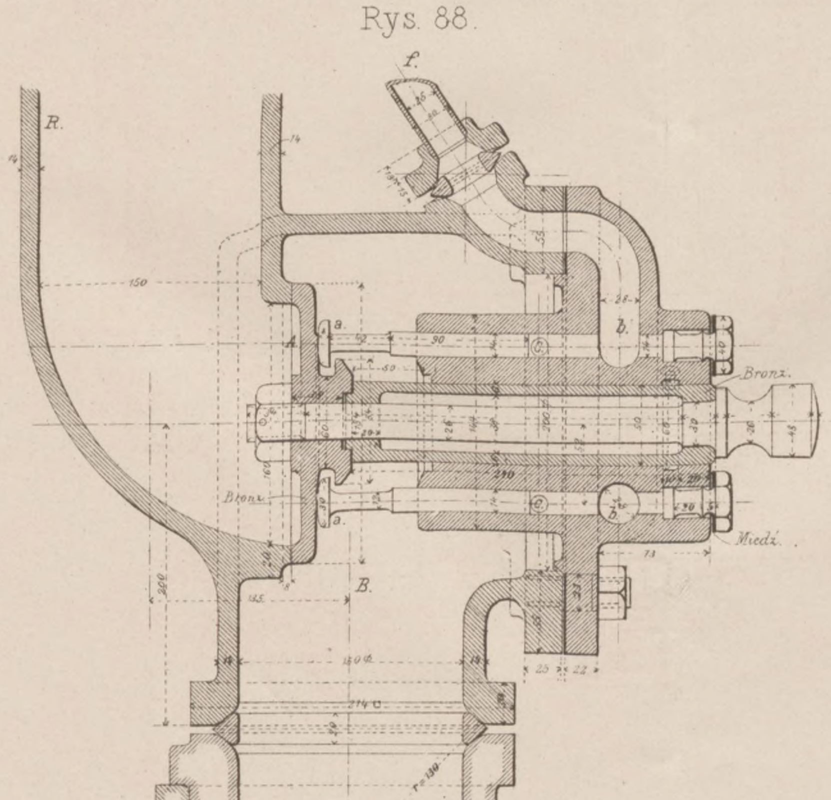
Przekrój podłużny

Rys. 94.



Wentyl przypływowy v. Borriesa $\frac{1}{5}$ nat. wielk.

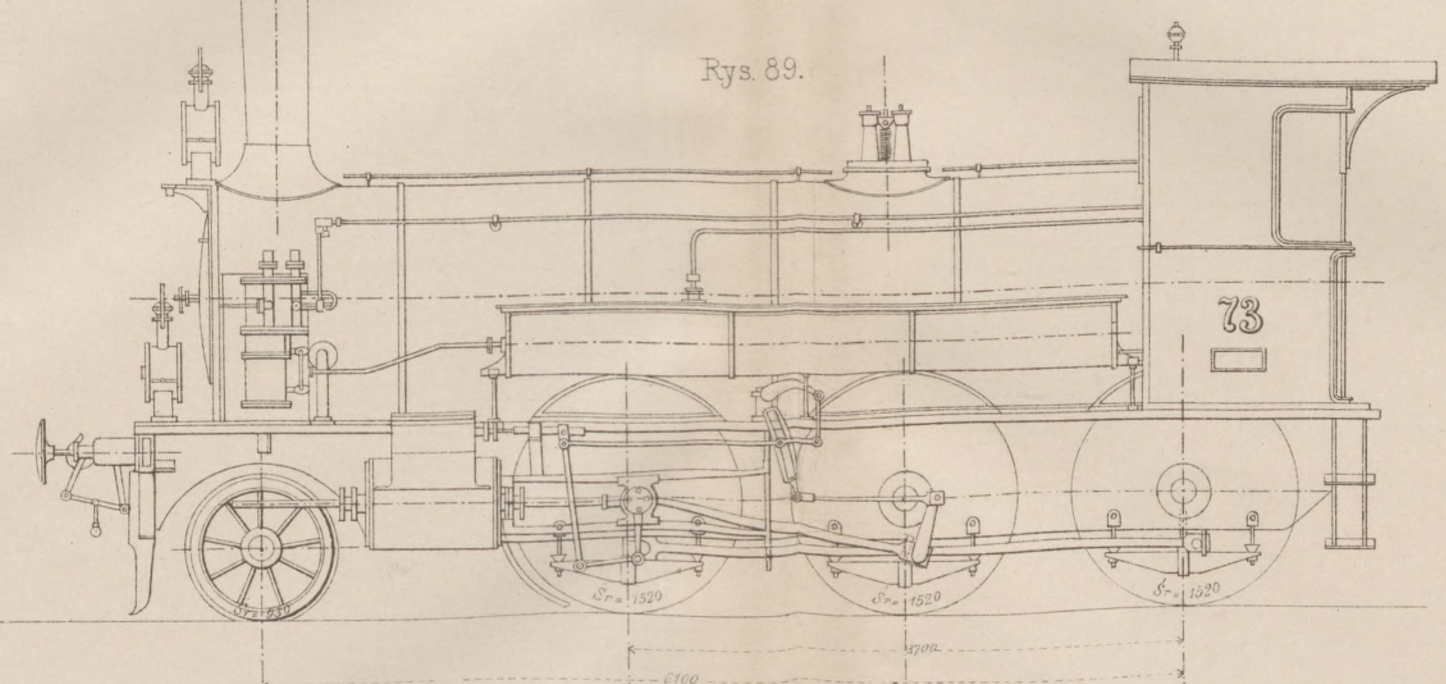
Rys. 88.



Parowóz systemu sprzężonego D. Ż. Jura-Berne-Lucerne.

Skala 1:50.

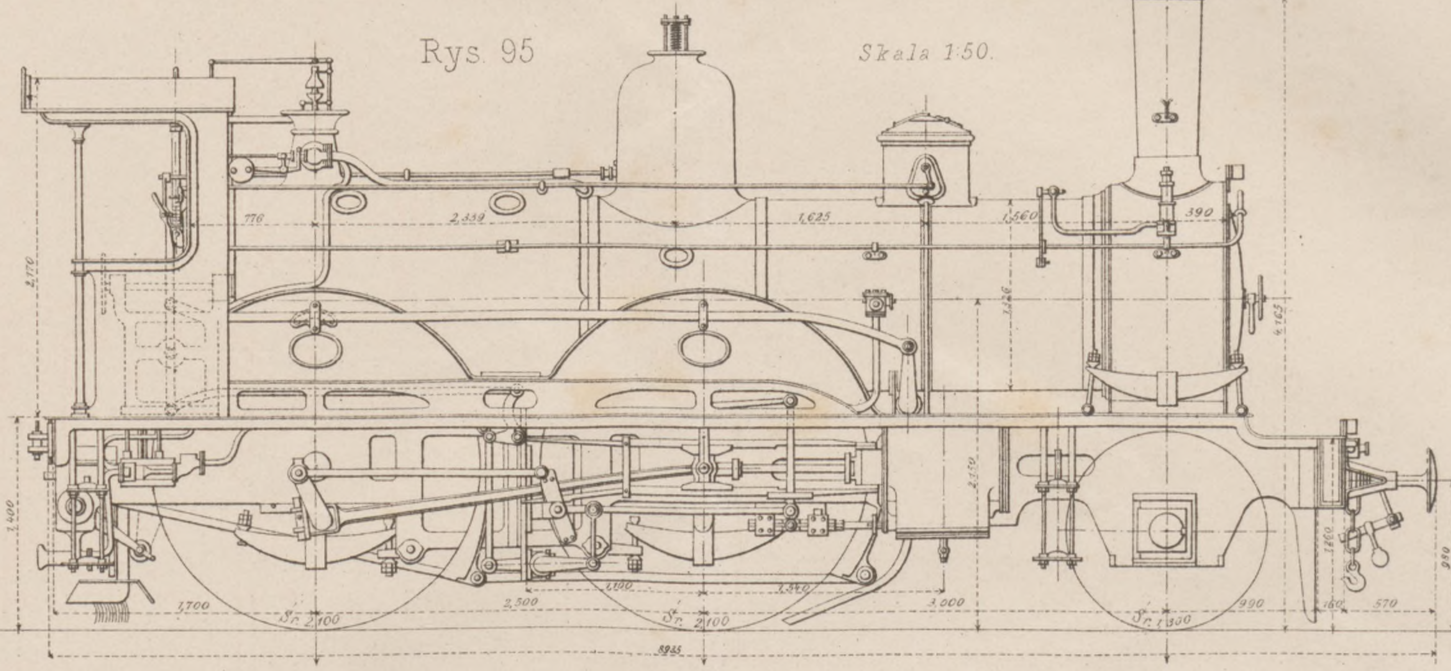
Rys. 89.



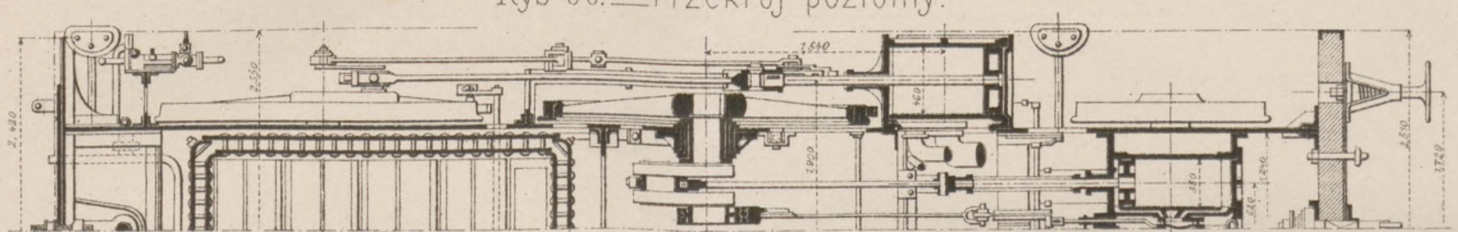
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Parowóz pośpieszny D. Ż. francuzkiej północnej, systemu sprzężonego.

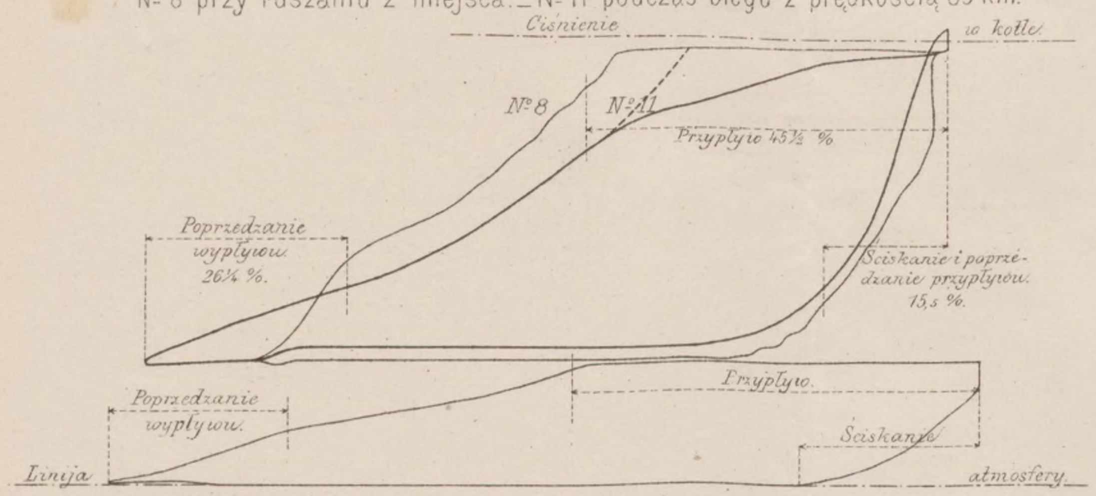
Rys. 95 Skala 1:50.



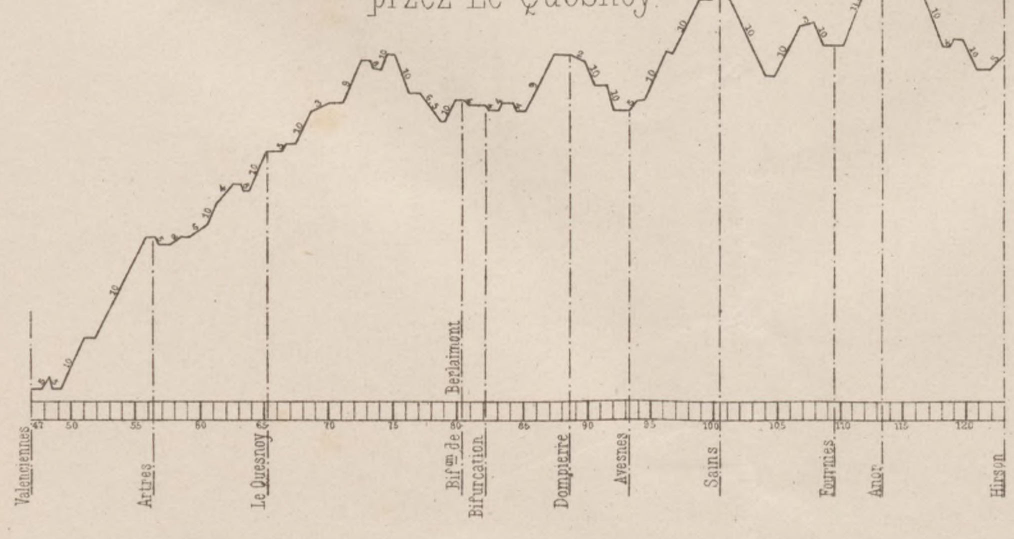
Rys. 96 — Przekrój poziomy.



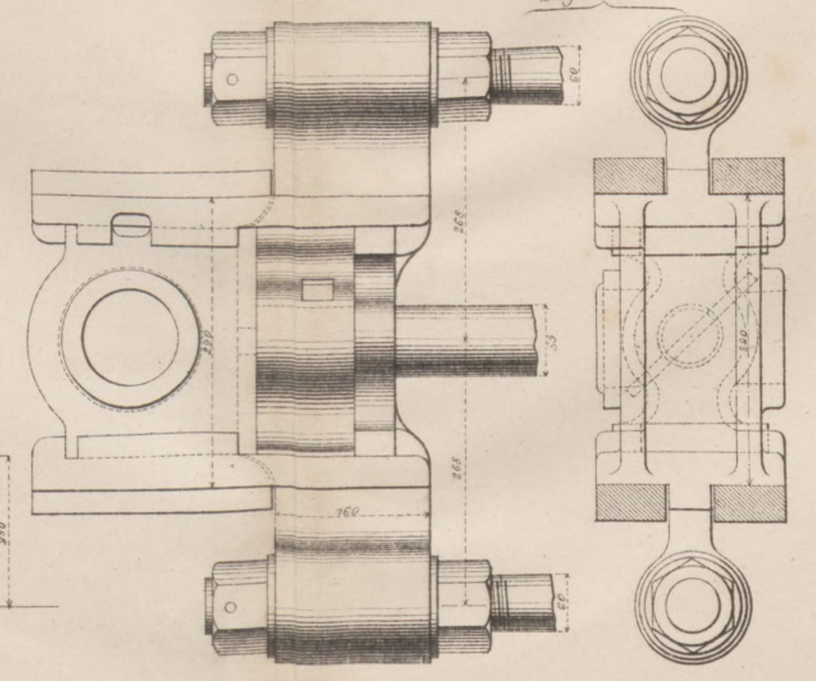
Rys. 97 — Diagram pracy pary w cylindrach parowozu sprzężonego № 701. № 8 przy ruszaniu z miejsca. — № 11 podczas biegu z prędkością 89 km.



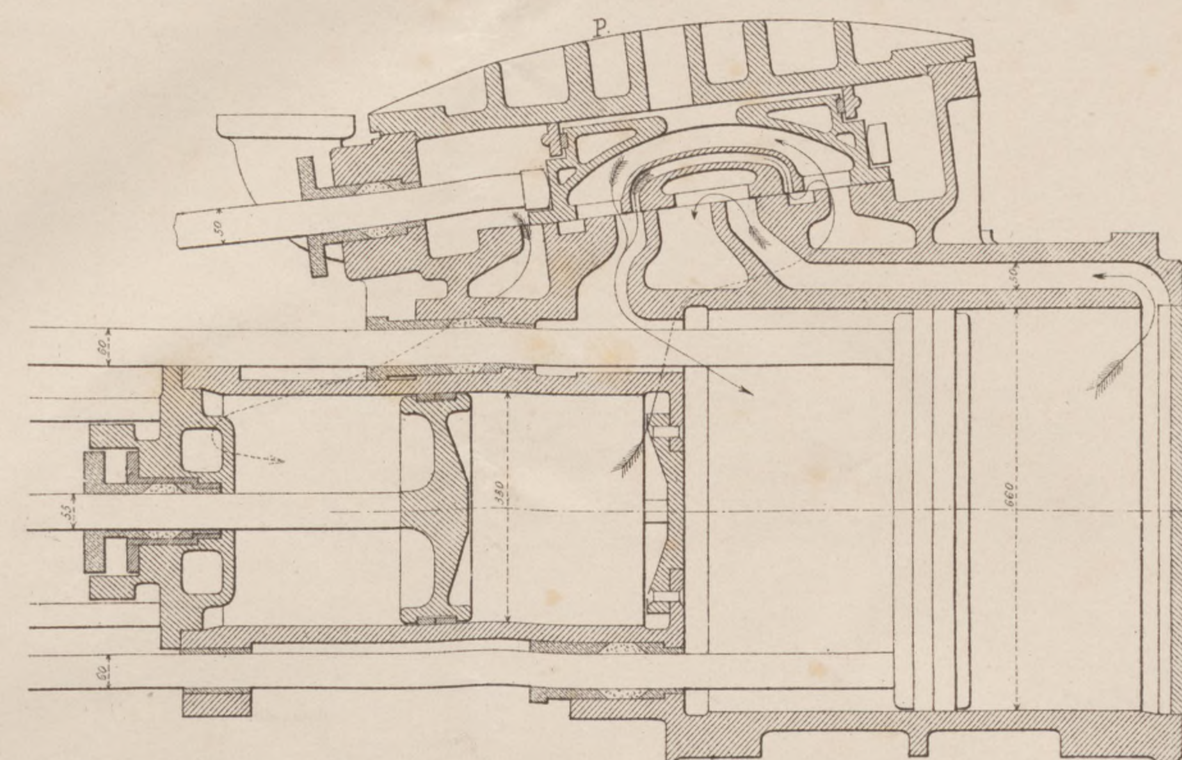
Rys. 99. Profil drogi z Valenciennes do Hirson przez Le Quesnoy.



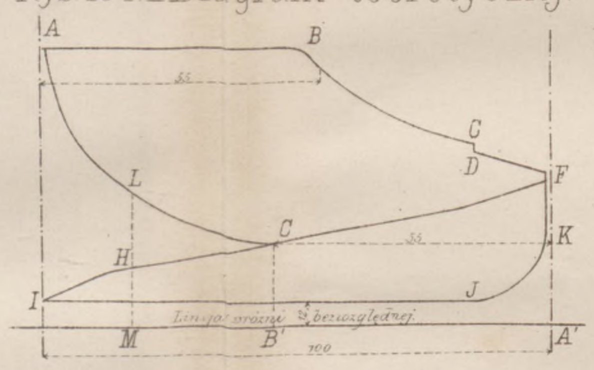
Krzyżulec tłokowy. Rys. 101.



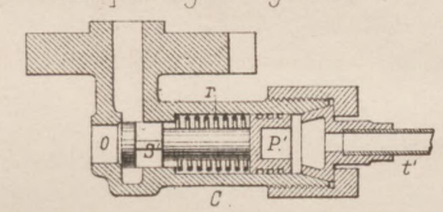
Rys. 100 — Przekrój podłużny podwójnego cylindra.



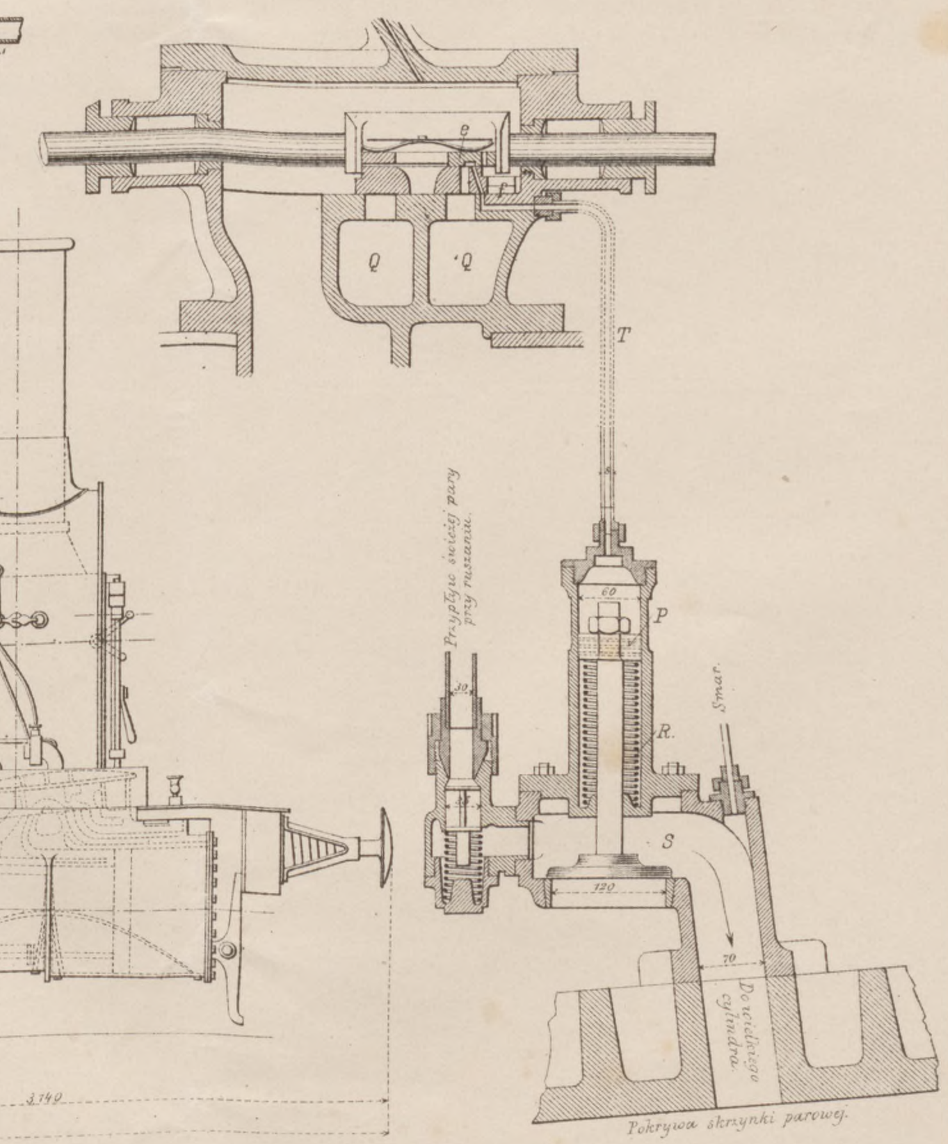
Rys. 104 — Diagram teoretyczny.



Rys. 103 — Wentyl do odpływu wody skroplonej w cylindrach.

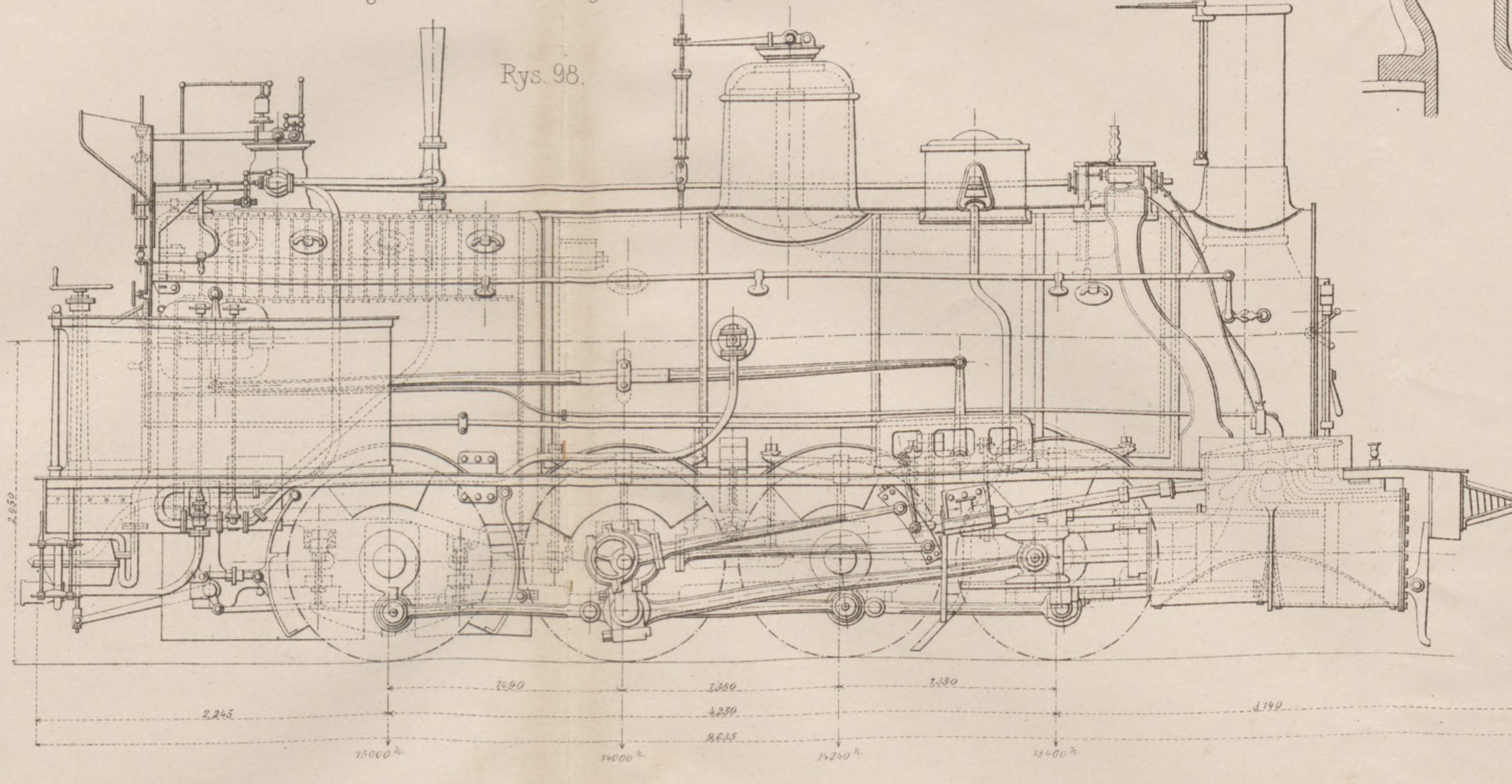


Rys. 102. Wentyl cylindrowy do przypływu powietrza.



Parowóz towarowy D. Ż. francuzkiej północnej o 4 cylindrach systemu Woolfa.

Rys. 98.

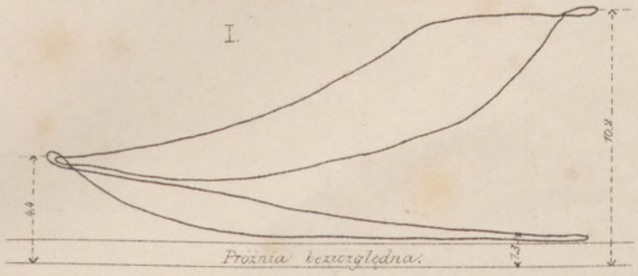


w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

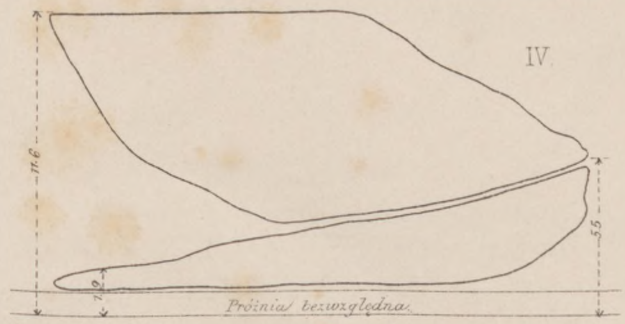
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Rys. 105. Diagramy rzeczywiste.

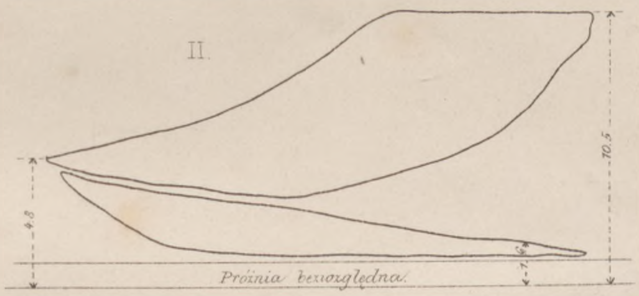
Pociąg 2962 4 Czerwca 1888 r. Ciężar 675 tonn.
Prędkość 20 km. na godz.
Przypływ 35.5%. Poziom.



Pociąg L C 23 Listopada 1888 r. Ciężar 896 tonn.
Prędkość 16 km. (60 wagonów).
Przypływ 65%.



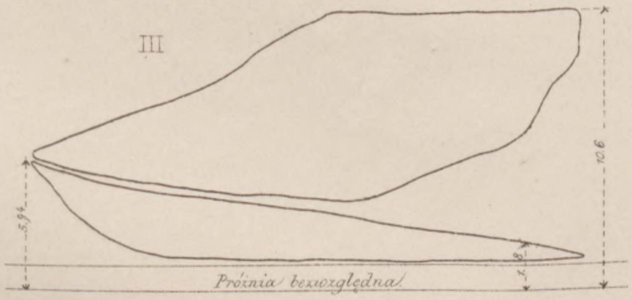
Pociąg 1342 12 Września 1887 r. Ciężar 750 tonn.
Prędkość 21 km. na godz.
Przypływ 45%. Pochyłość 5.5.



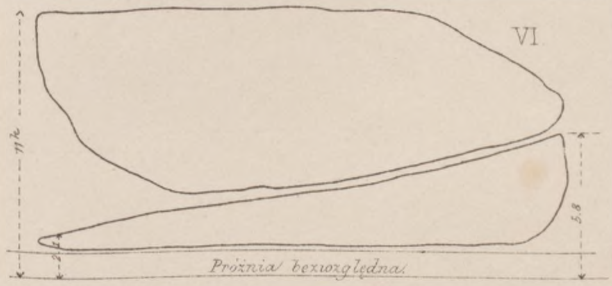
Pociąg 950 22 Maja 1888 r. Ciężar 550 tonn.
Prędkość 15 km. na godz.
Przypływ 70% Pochyłość 10m/m.



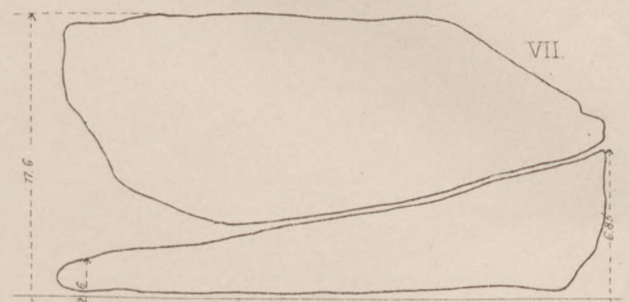
Pociąg 1342 12 Września 1887 r. Ciężar 750 tonn
Prędkość 21 km. na godz.
Przypływ 54.5.



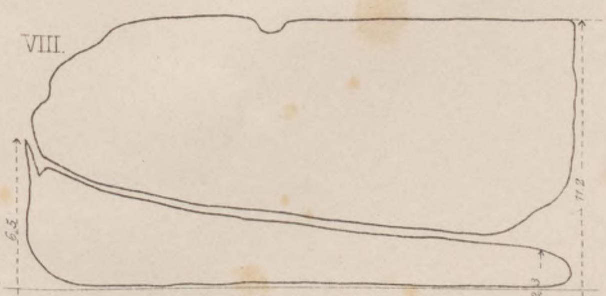
Pociąg 27 Marca 1888 r. Ciężar 550 tonn.
Prędkość 15 km. na godz.
Przypływ 79%. Pochyłość 10m/m.



Pociąg 1260 1 Maja 1889 r. Ciężar 600 tonn.
Ruszanie z miejsca Berlaimont (40 wagonów).
Przypływ 75%. Pochyłość 10m/m.



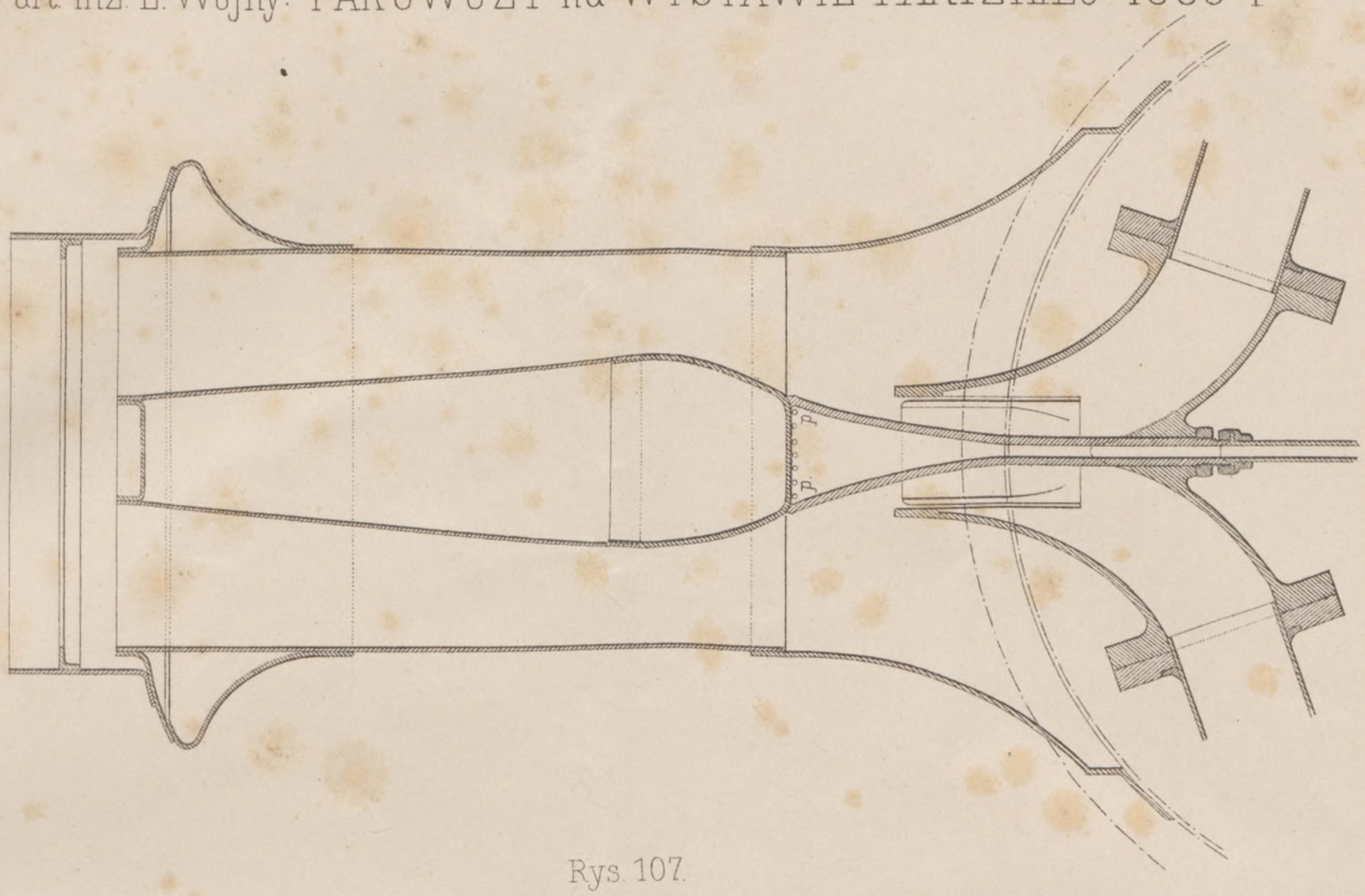
Pociąg L C 25 Listopada 1887 r. Ciężar 896 tonn.
Ruszanie z miejsca w Lens (60 wagonów)
Przypływ 82%.



w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

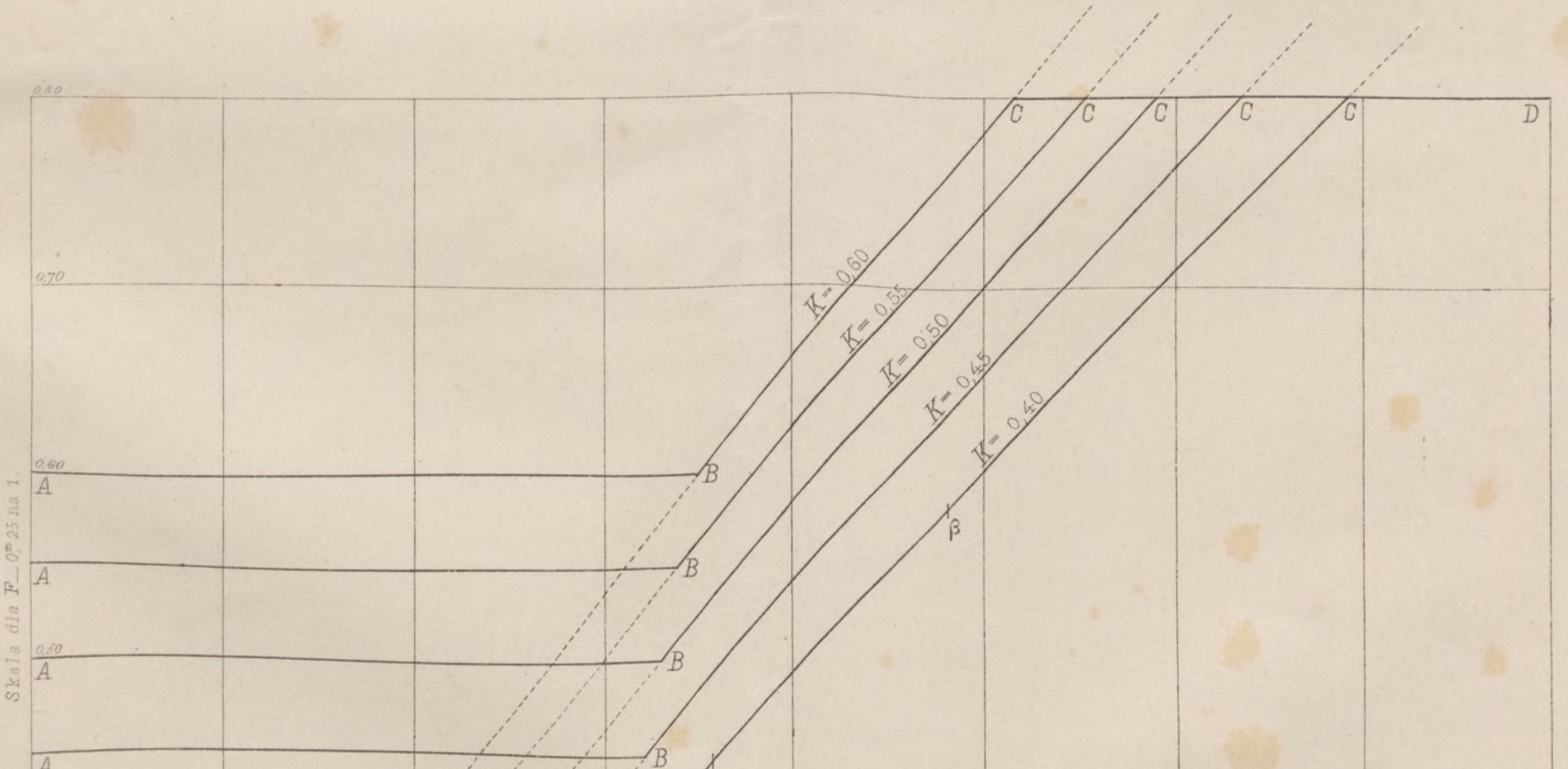
Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Rys. 106_Komin parowozowy D. Z. Paryzko-Lyońskiej.



Rys. 107.

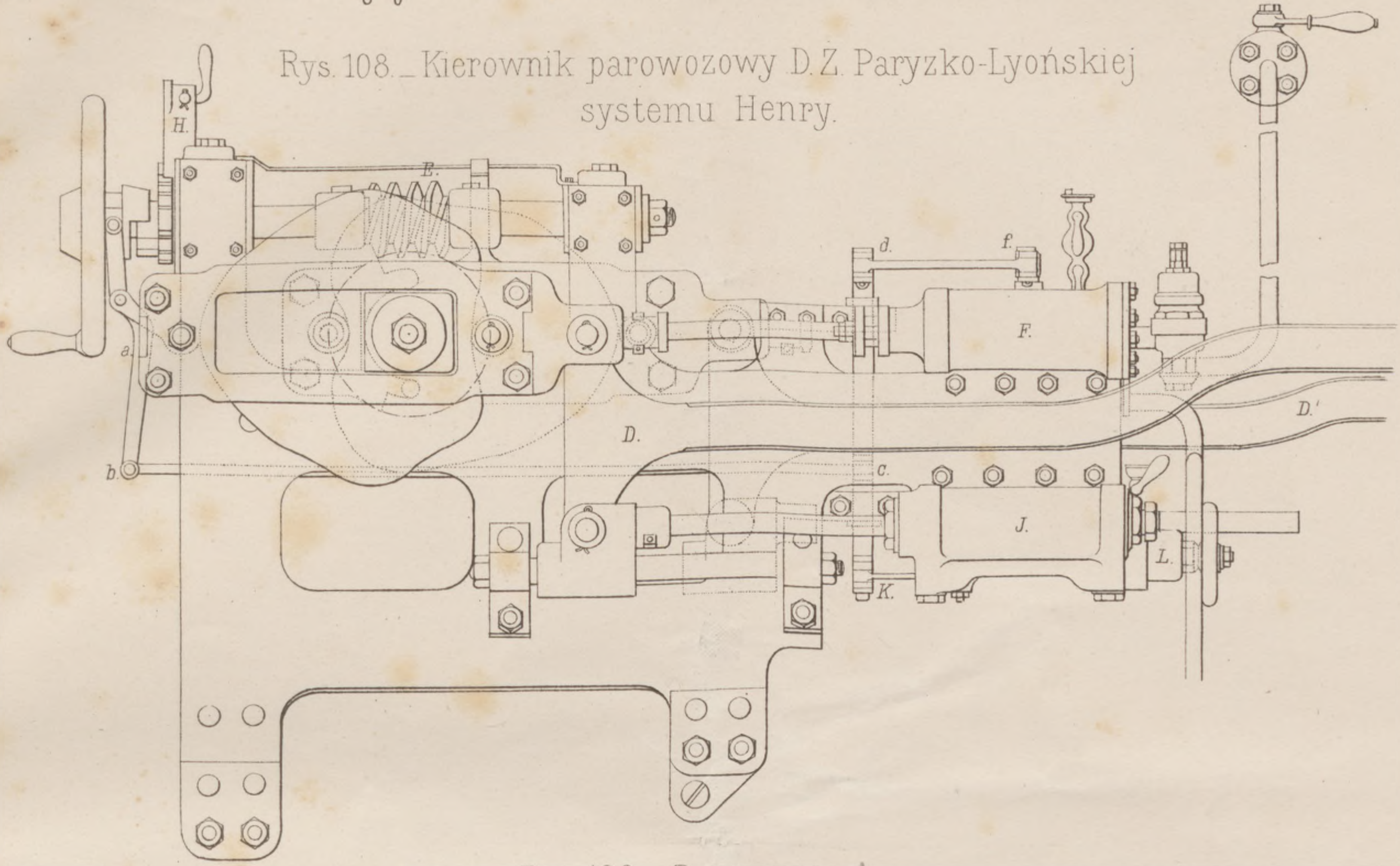
Diagram stosunków między stopniami φ i F przypływu pary do małych i wielkich cylindrów, przy różnym stosunku K między ich objętościami.



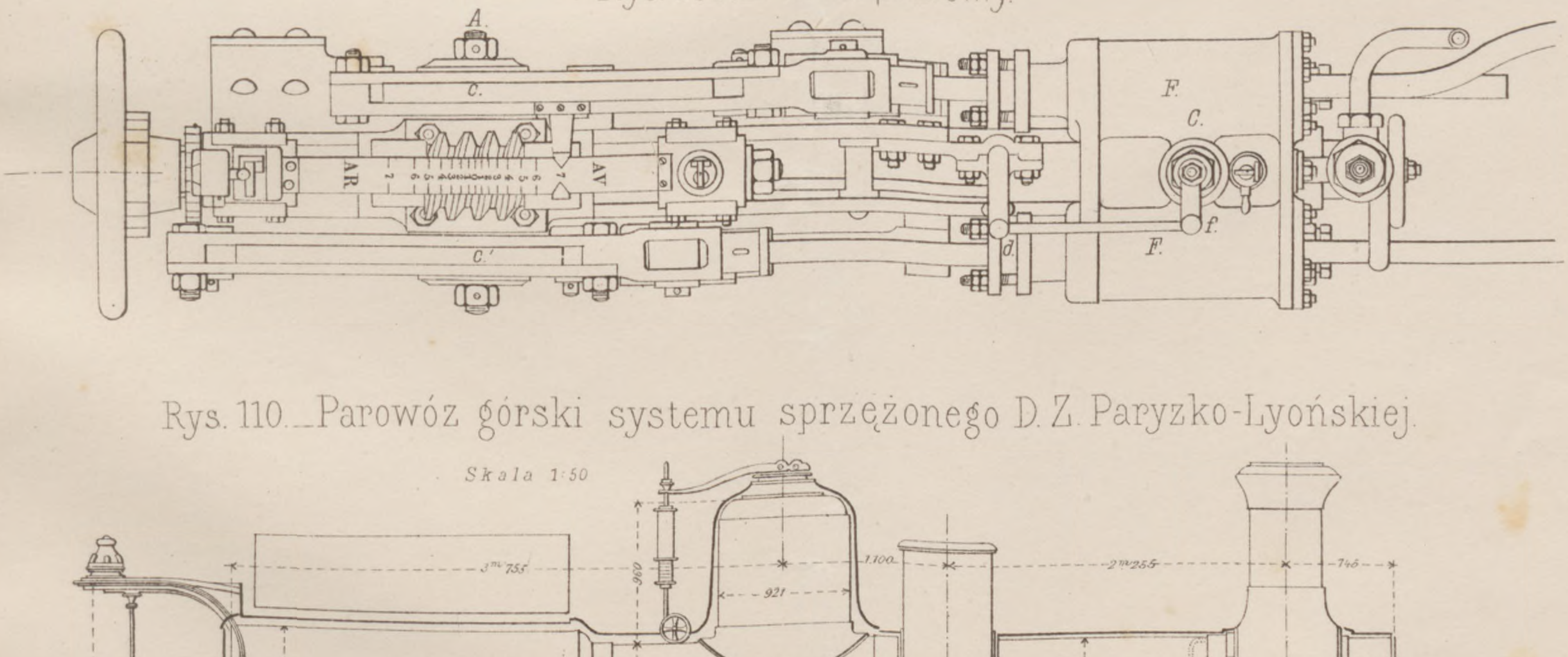
w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

Do art. inż. L. Wojny: PAROWOZY na WYSTAWIE PARYZKIEJ 1889 r.

Rys. 108. Kierownik parowozowy D. Z. Paryzko-Lyońskiej systemu Henry.

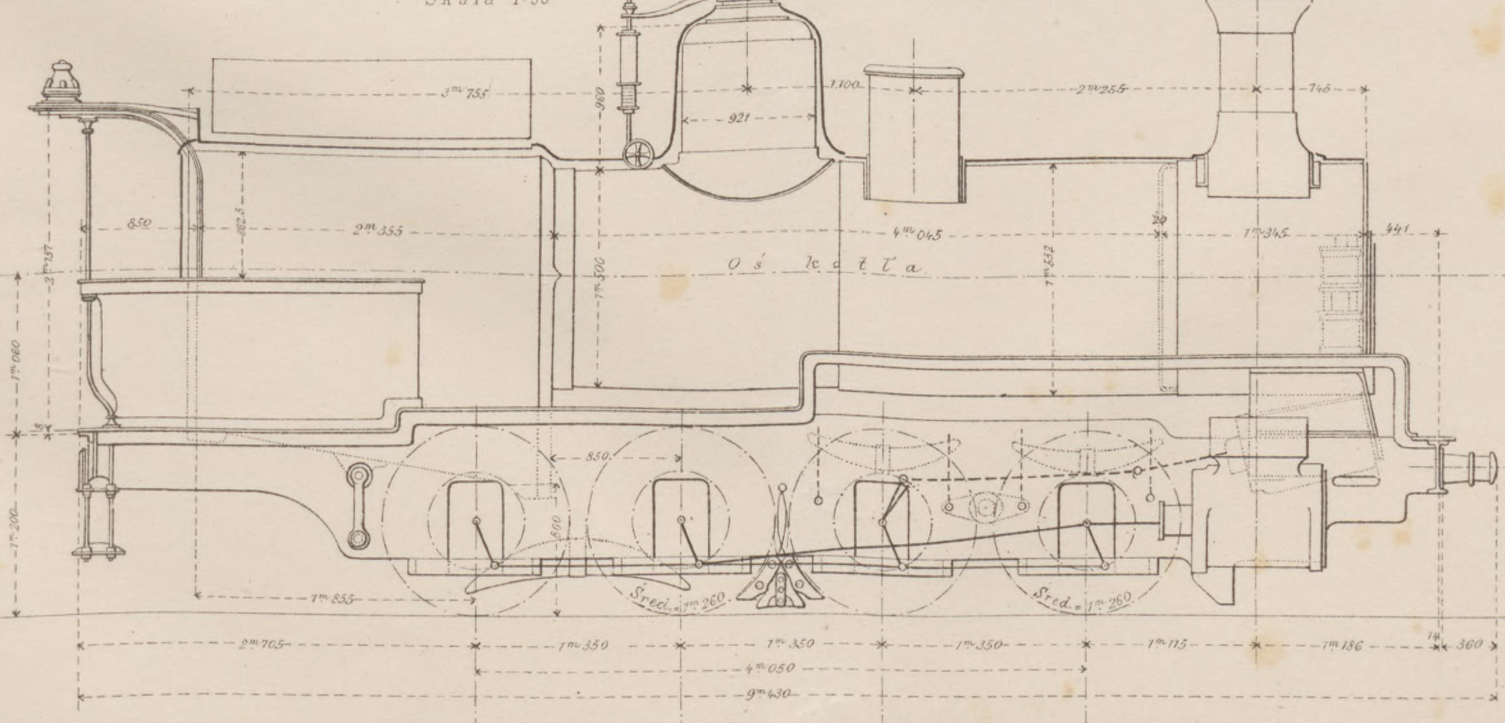


Rys. 109. Rzut poziomy.



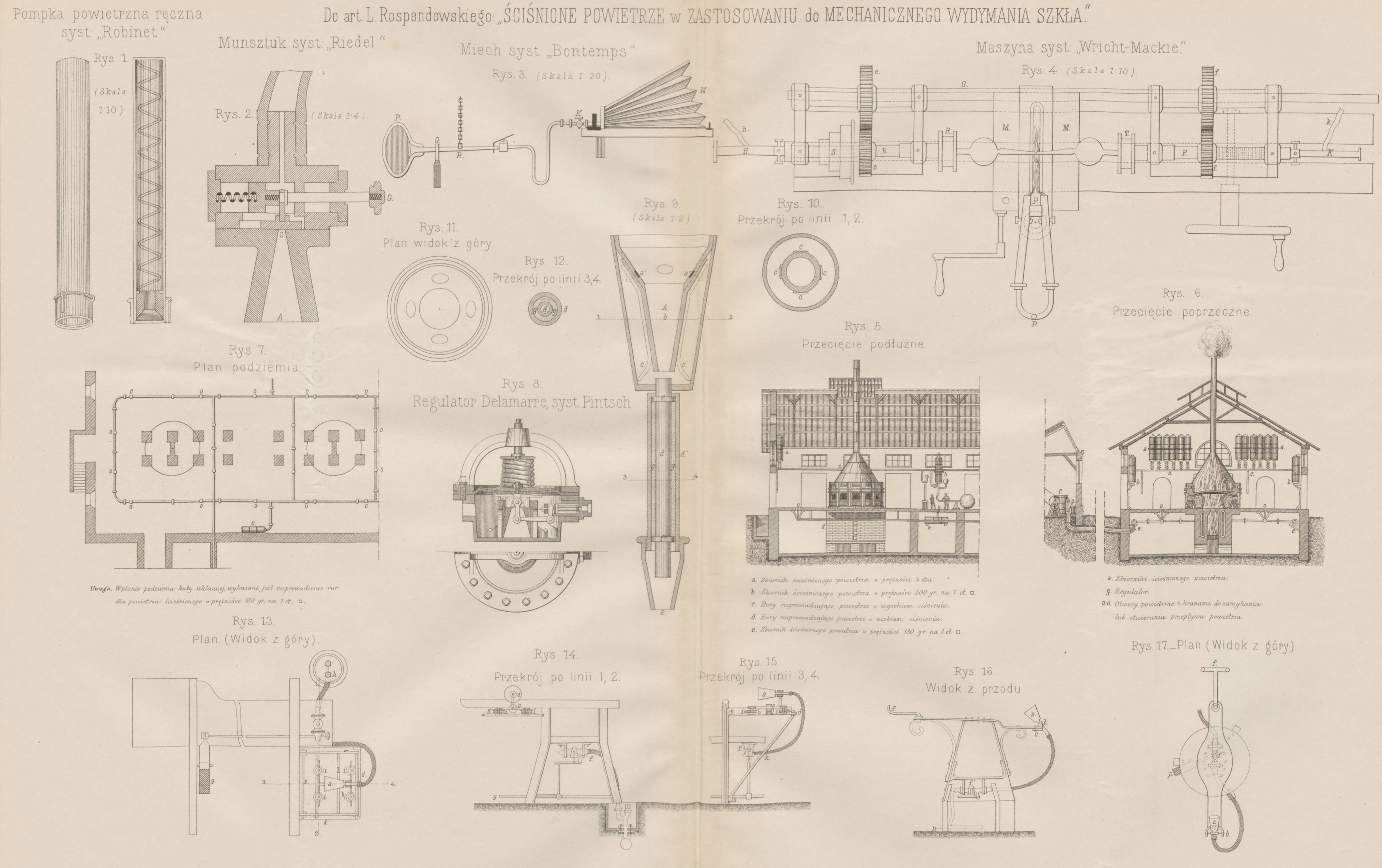
Rys. 110. Parowóz górski systemu sprzężonego D. Z. Paryzko-Lyońskiej.

Skala 1:50



w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie

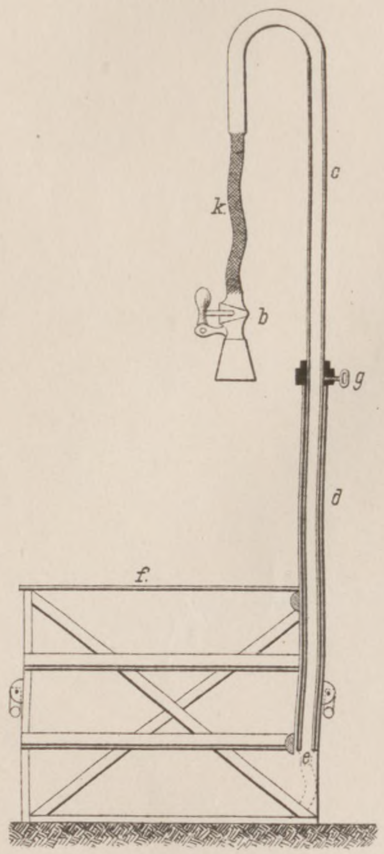
Do art. L. Rospendowskiego: „ŚCIŚNIONE POWIETRZE w ZASTOSOWANIU do MECHANICZNEGO WYDYMANIA SZKŁA."



w Lit. W. Główczewskiego

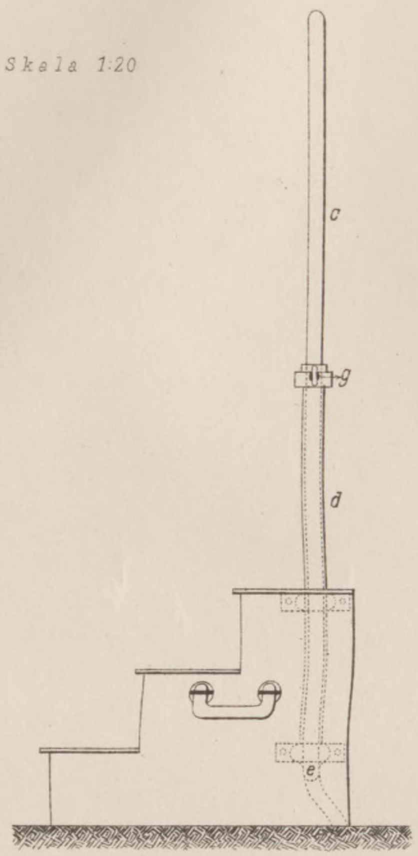
Do art. L. Rospendowskiego: „ŚCIŚNIONE POWIETRZE w ZASTOSOWANIU do MECHANICZNEGO WYDYMANIA SZKŁA".

Rys. 18
Widok z przodu.

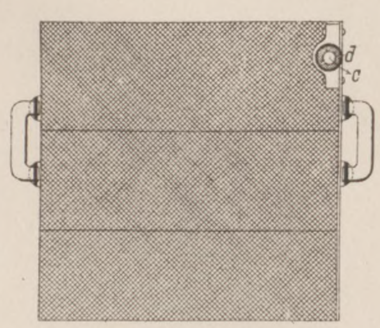


Rys. 20.
Widok z boku.

Skala 1:20

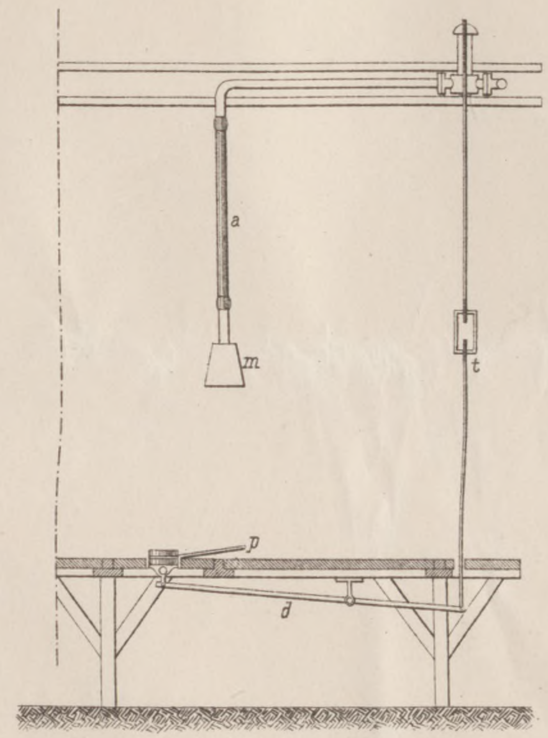


Rys. 19._Plan (Widok z góry)

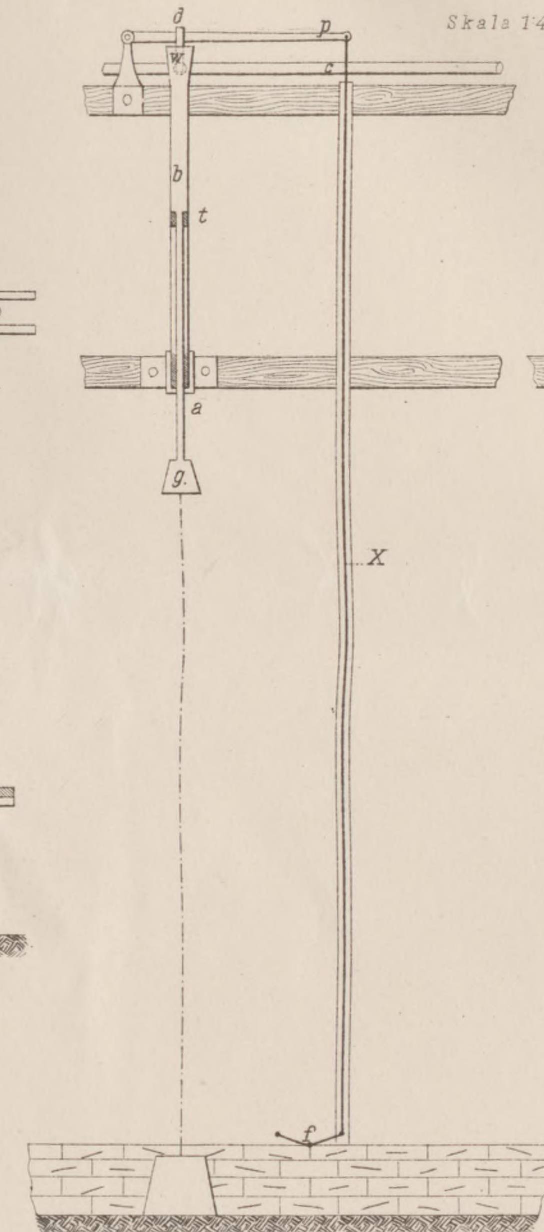


Rys. 23.
Widok z przodu

Skala 1:40.

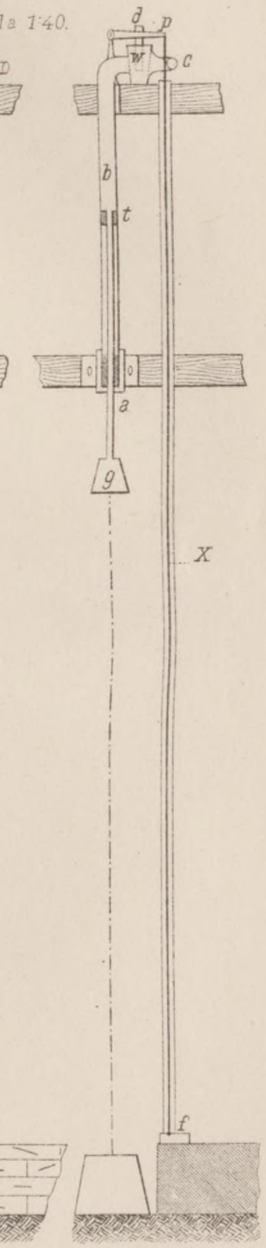


Rys 21
Widok z przodu



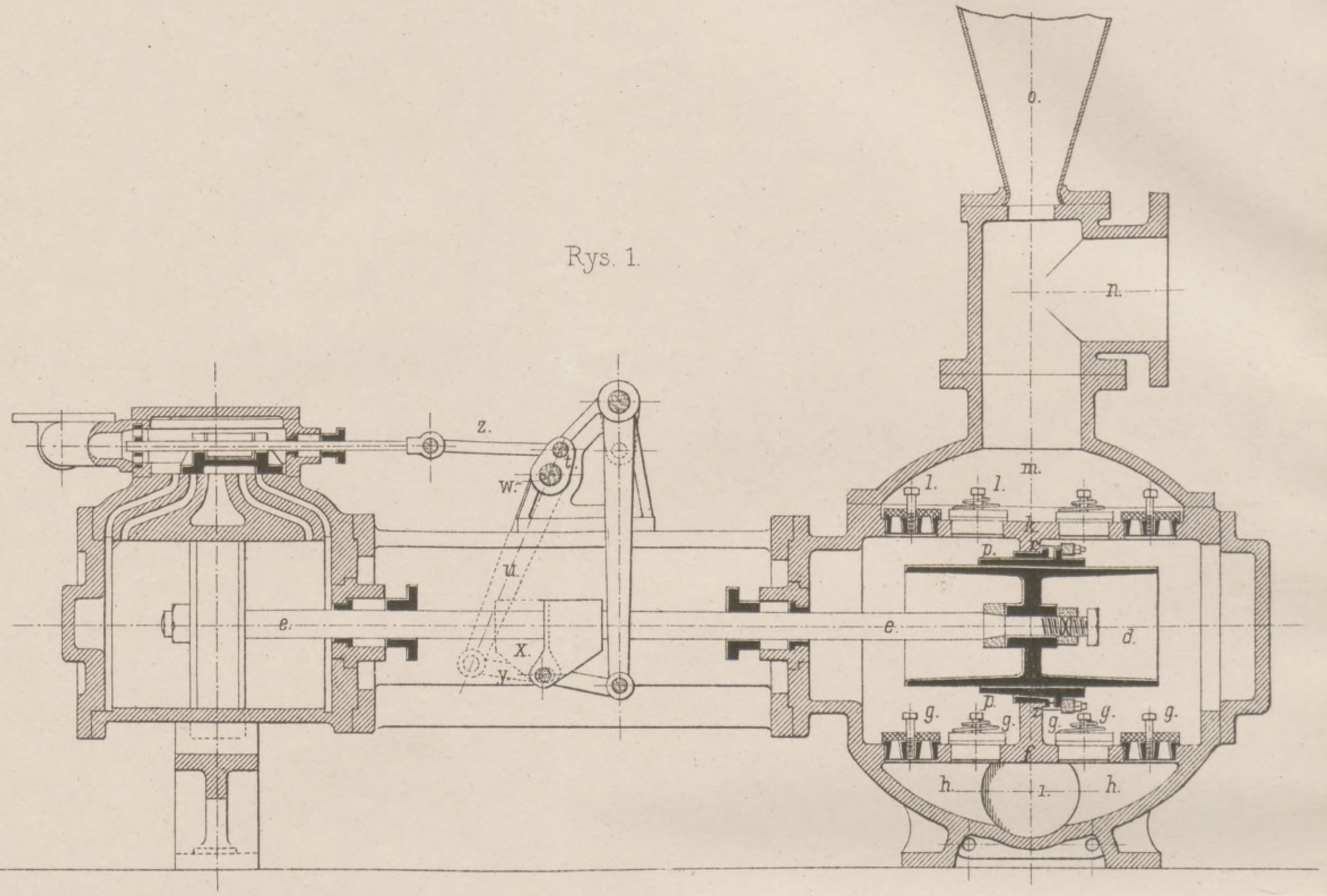
Rys. 22.
Widok z boku

Skala 1:40.

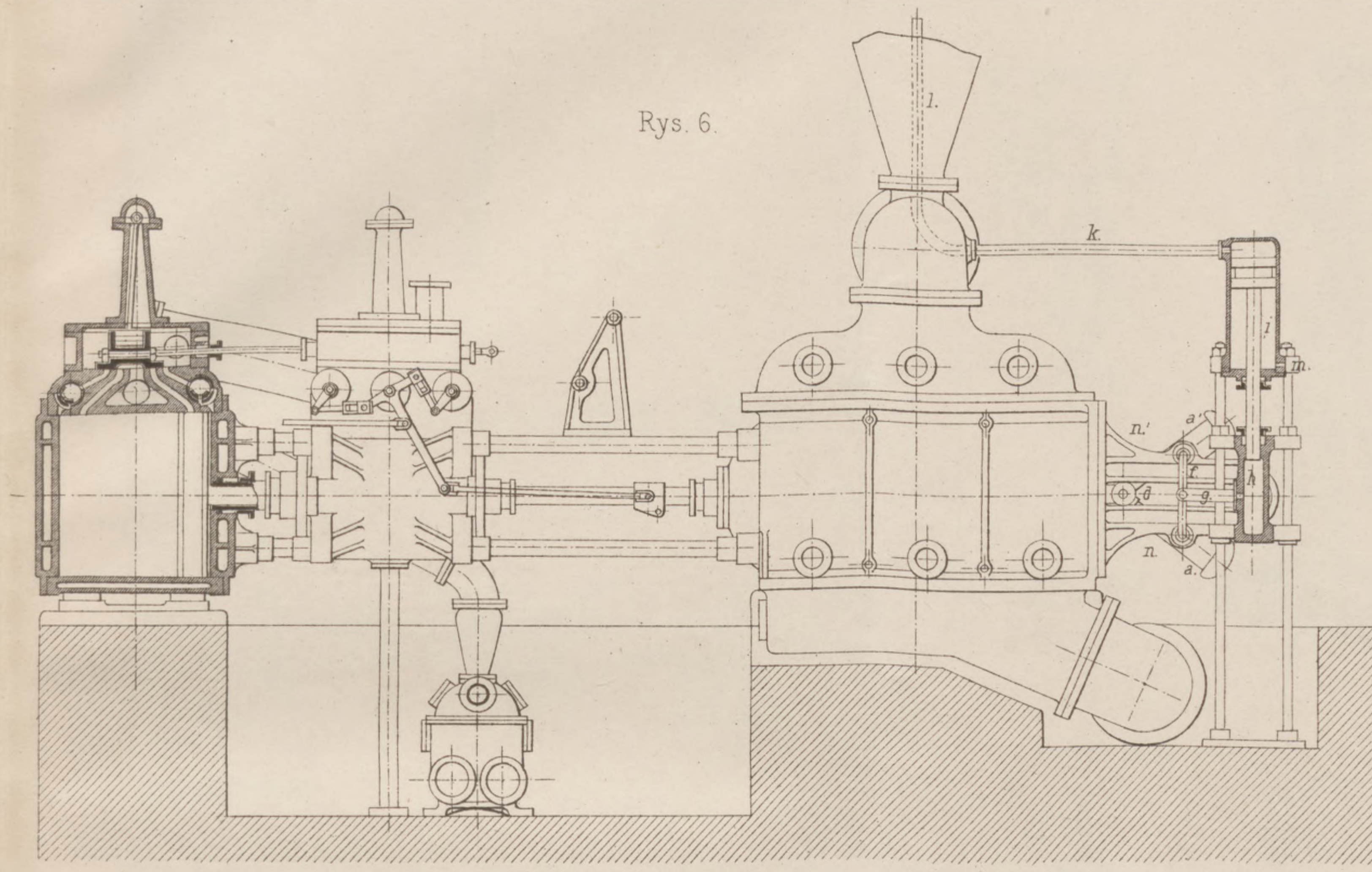


Do art. O POMPACH WARTINGTONA.

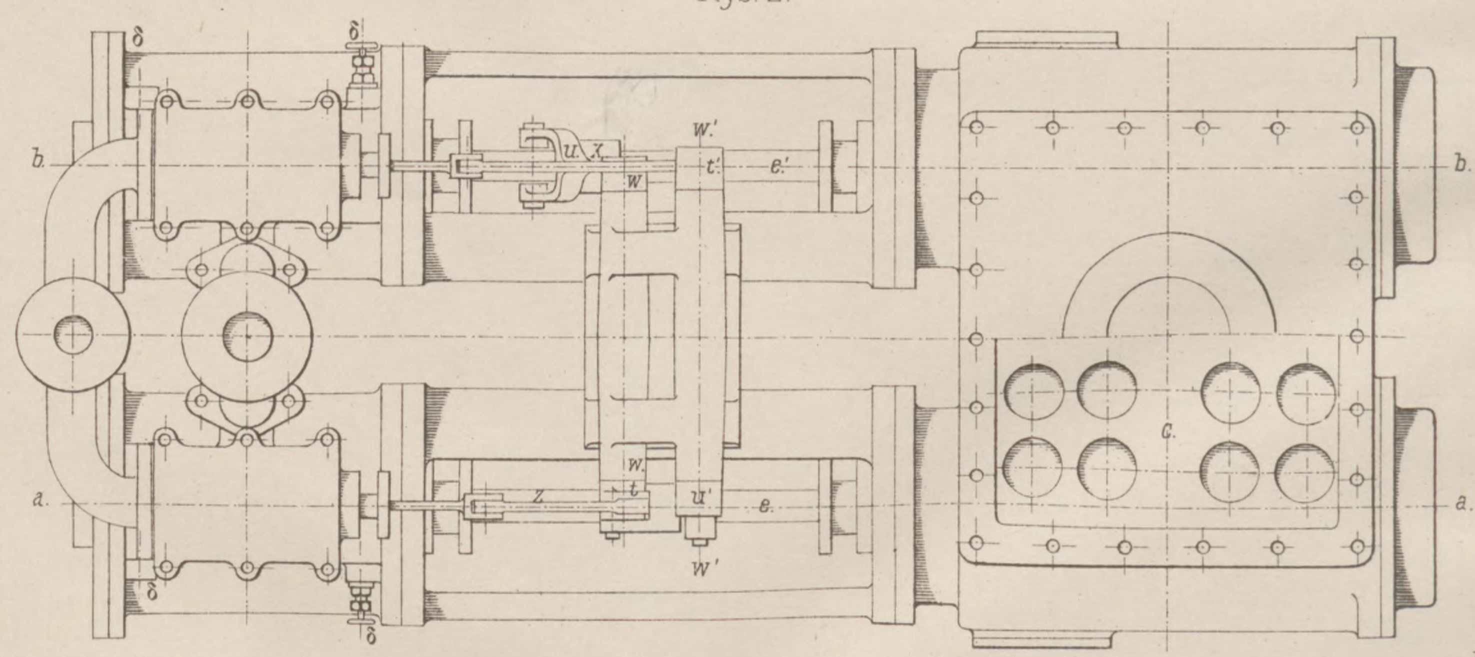
Rys. 1.



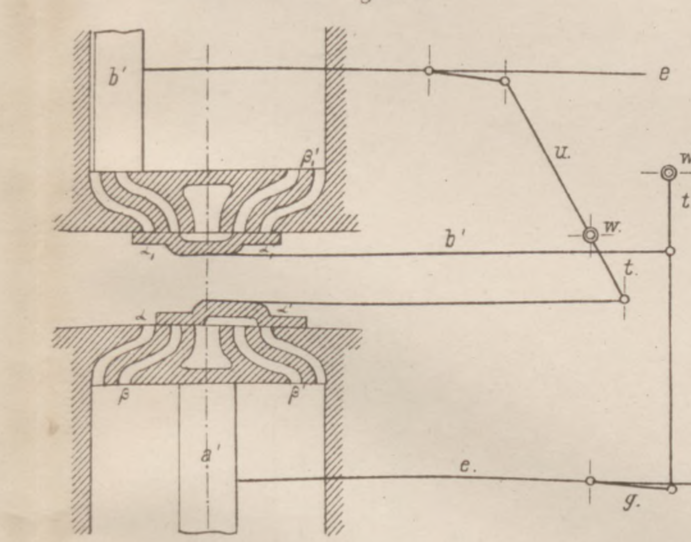
Rys. 6.



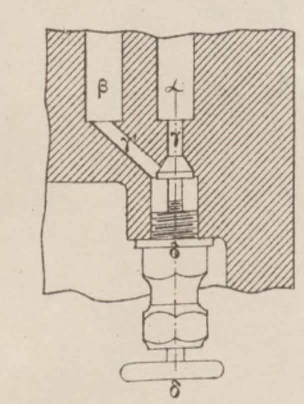
Rys. 2.



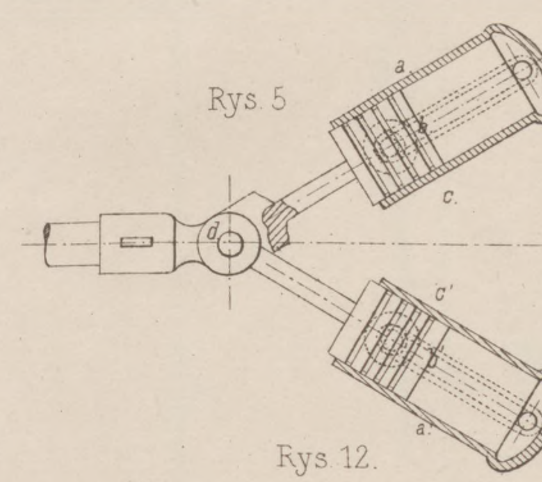
Rys. 3.



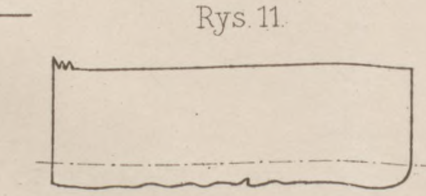
Rys. 4.



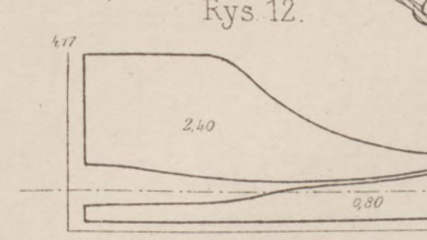
Rys. 5.



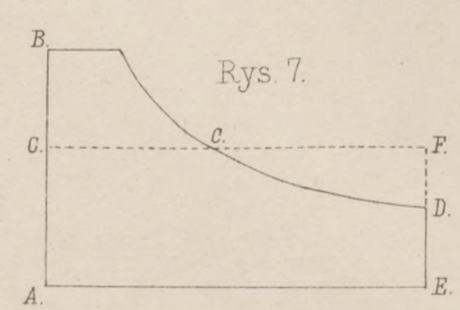
Rys. 11.



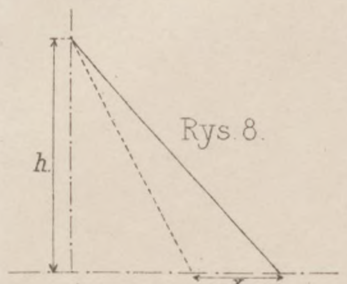
Rys. 12.



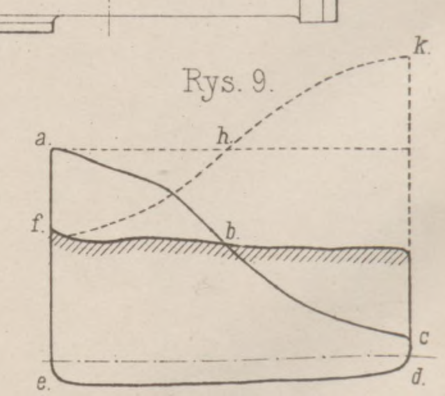
Rys. 7.



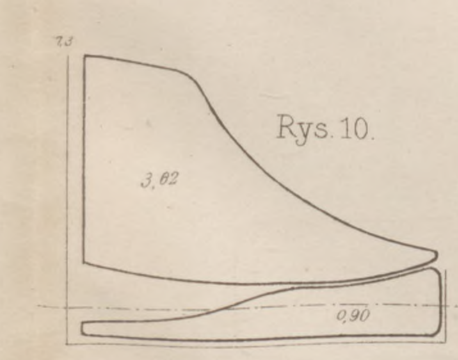
Rys. 8.



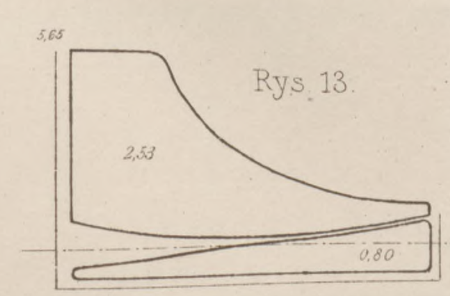
Rys. 9.



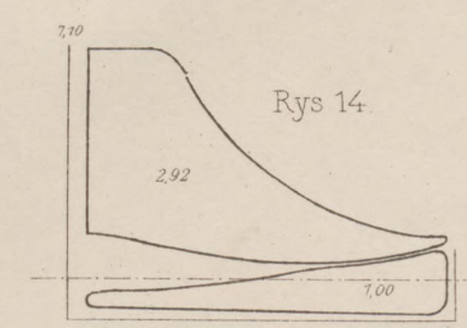
Rys. 10.



Rys. 13.



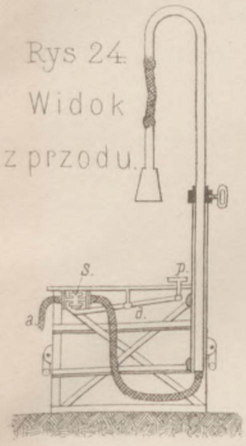
Rys. 14.



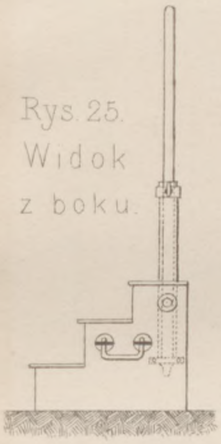
w Lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

Do art. „ŚCIŚNIONE POWIETRZE w ZASTOSOWANIU do MECHANICZNEGO WYDYMANIA SZKŁA."

Rys 24. Widok z przodu.



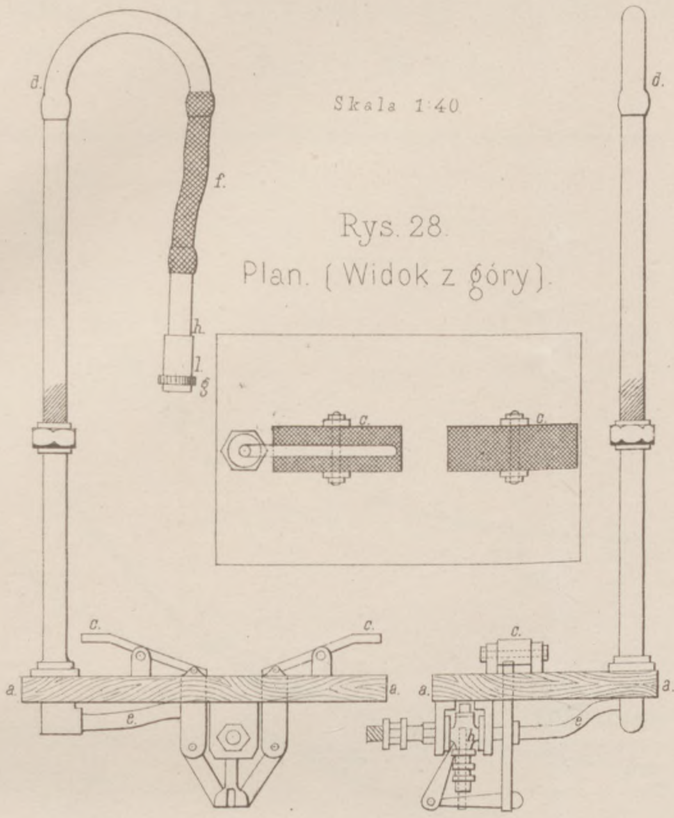
Rys. 25. Widok z boku.



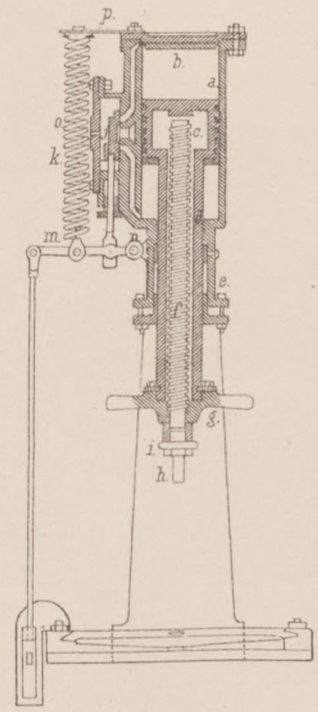
Rys 26_Widok z przodu. Rys. 27_Widok z boku.

Skala 1:40

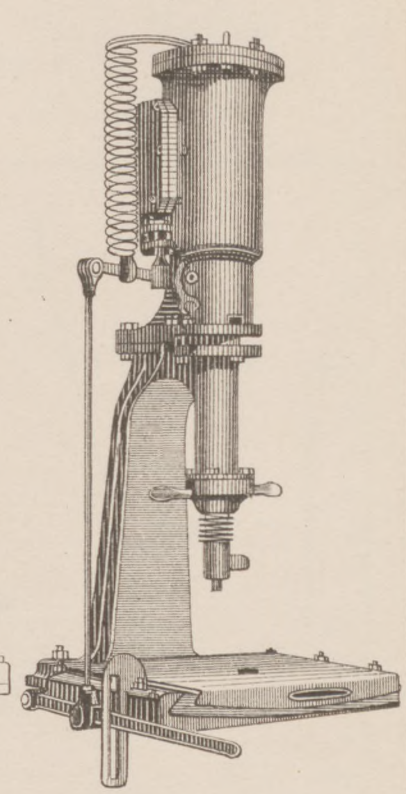
Rys. 28. Plan. (Widok z góry).



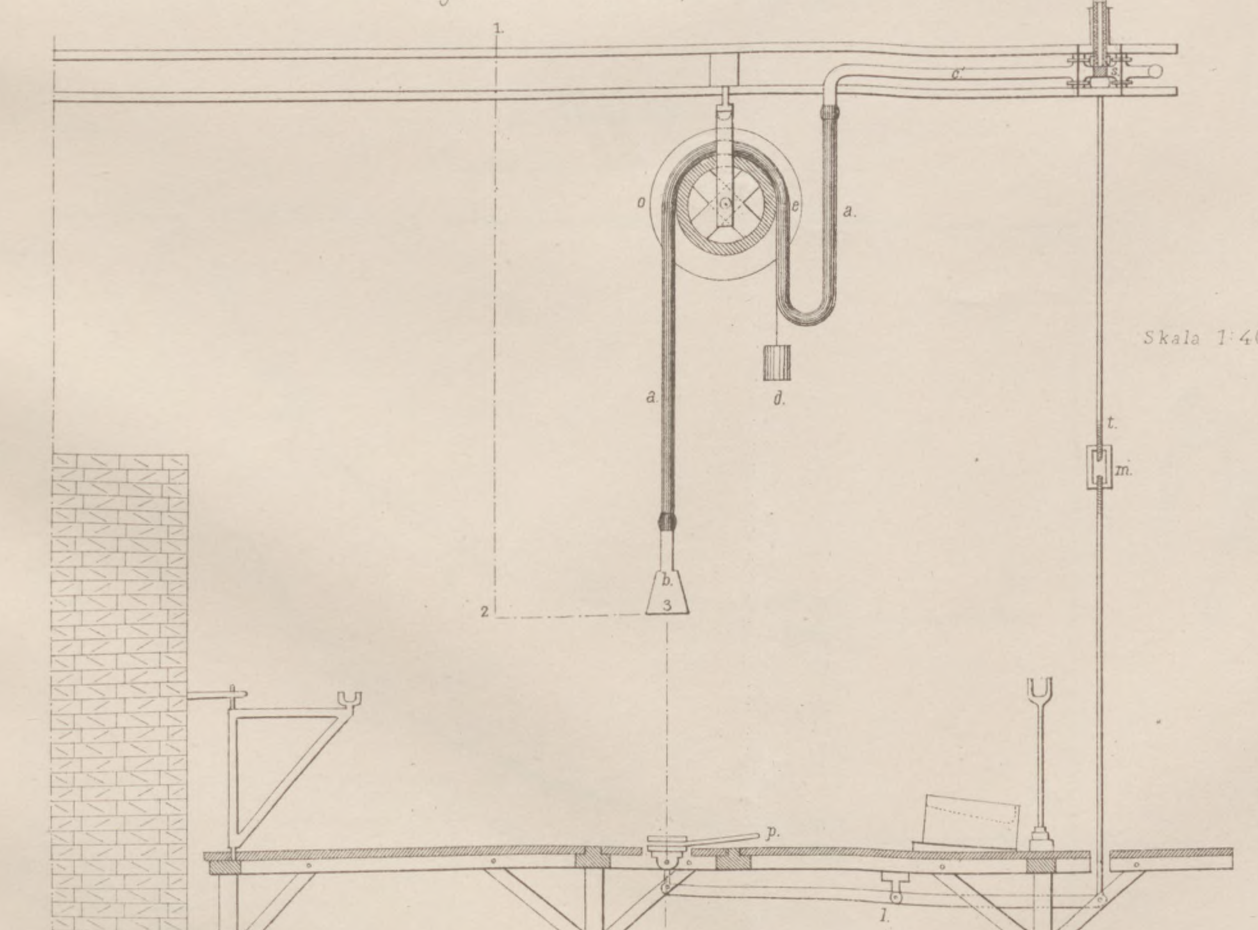
Rys. 32.



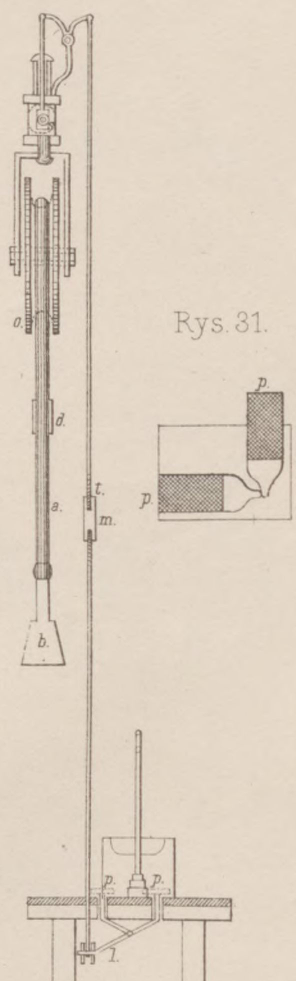
Rys. 33.



Rys. 30_Widok z przodu.



Rys. 29. Przekrój po linji 1,2 i 3,4.



Skala 1:40.

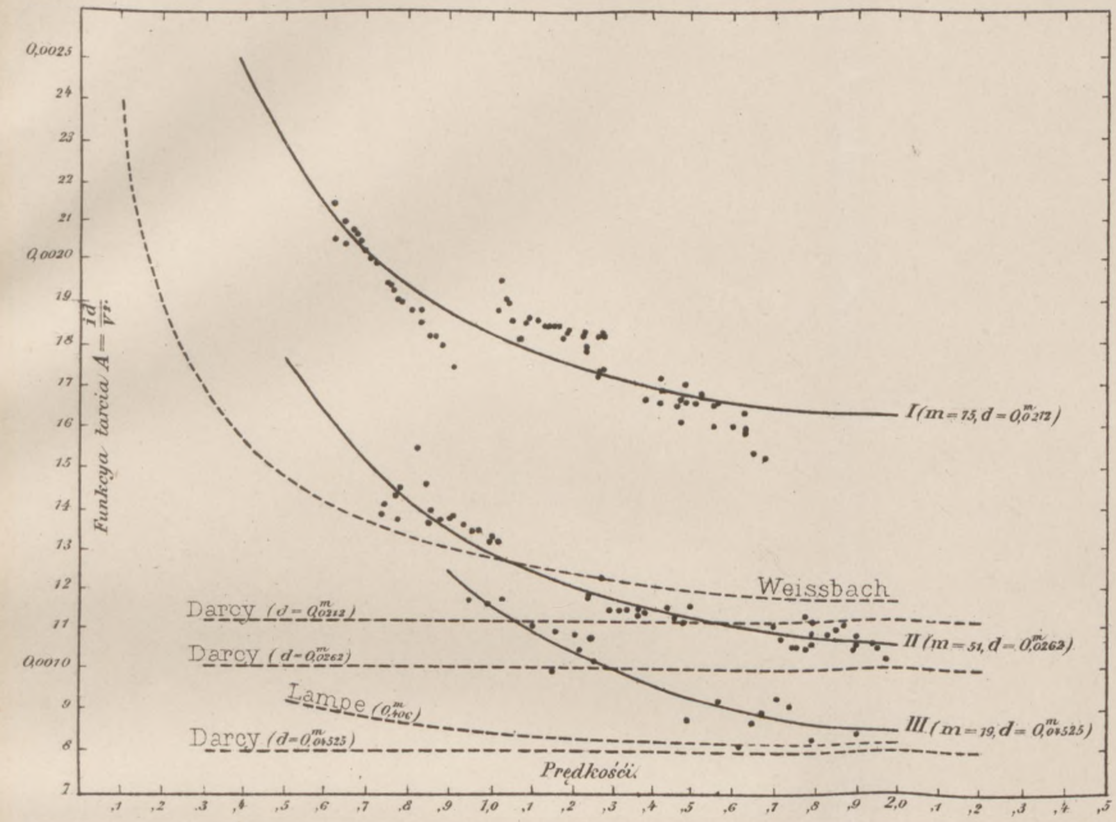
Rys. 31.

w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

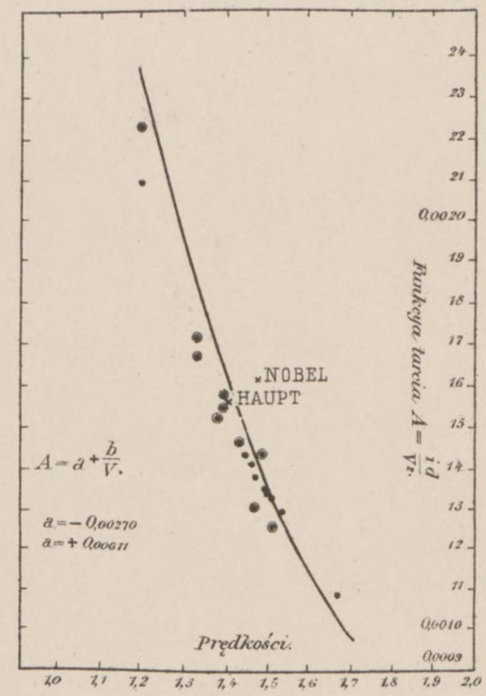
Do art. inż. Merczynga „O RUCHU CIECZY WODY ROPY i NAFTY w RURACH."

KRZYWE STRATY CIŚNIENIA w PRZEPŁYWIE RURAMI.

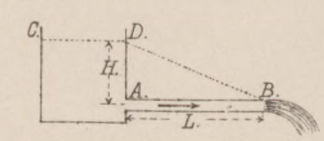
Rys 1._Wody.



Rys. 3._Nafta
Naftociąg Mirzojewa.
d – 4" – 0,102, l – 10970 m.

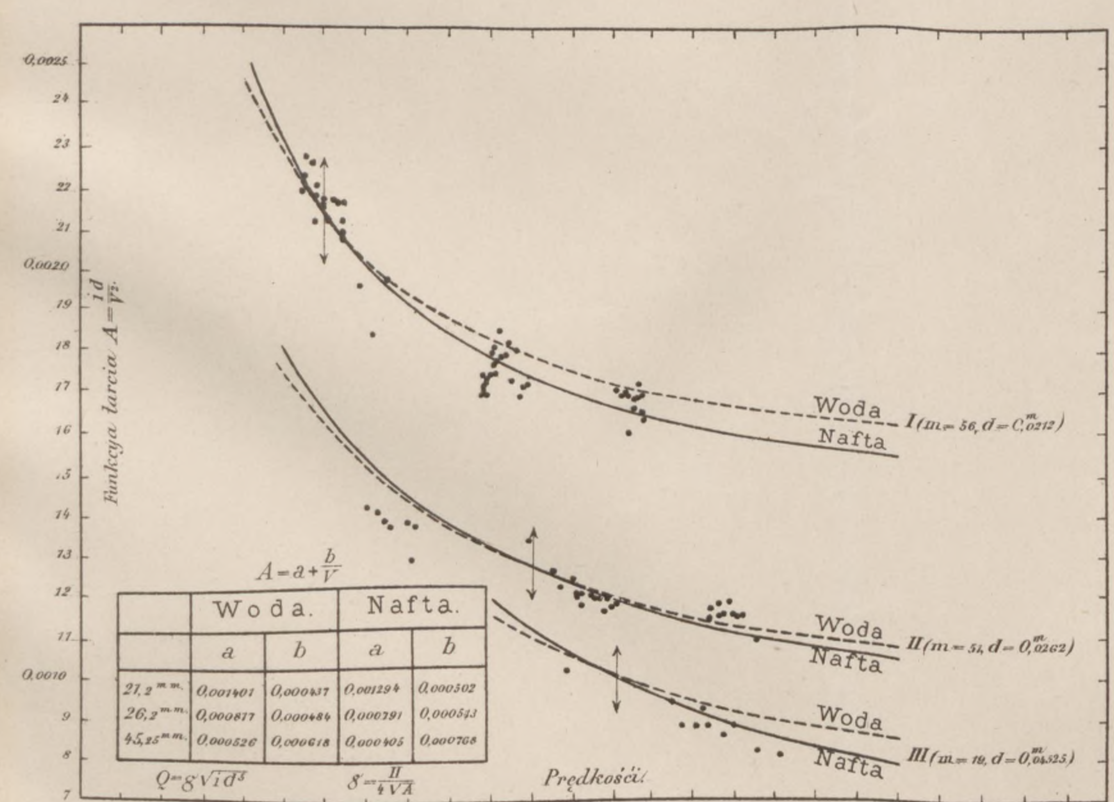


Rys. 4.



Rys 2_Nafty.

$\delta = 0{,}822$ przy 14° C.

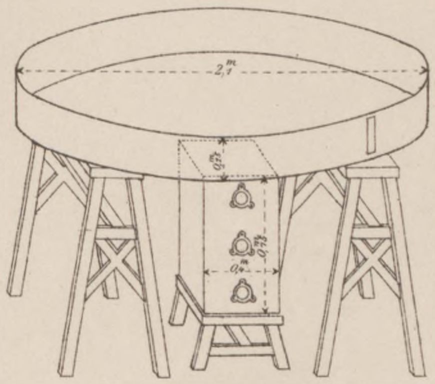


$A=a+\frac{b}{V}$

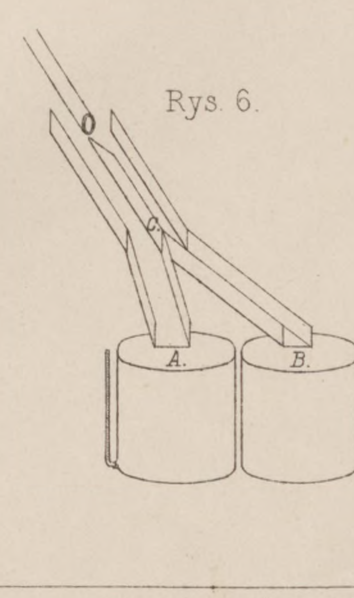
	Woda.		Nafta.	
	a	b	a	b
21,2 mm.	0,001401	0,000437	0,001294	0,000502
26,2 mm.	0,000817	0,000484	0,000791	0,000543
45,25 mm.	0,000526	0,000618	0,000405	0,000768

$Q = g\sqrt{i d^3}$ $\qquad$ $\delta = \frac{II}{4\sqrt{A}}$

Rys. 5.



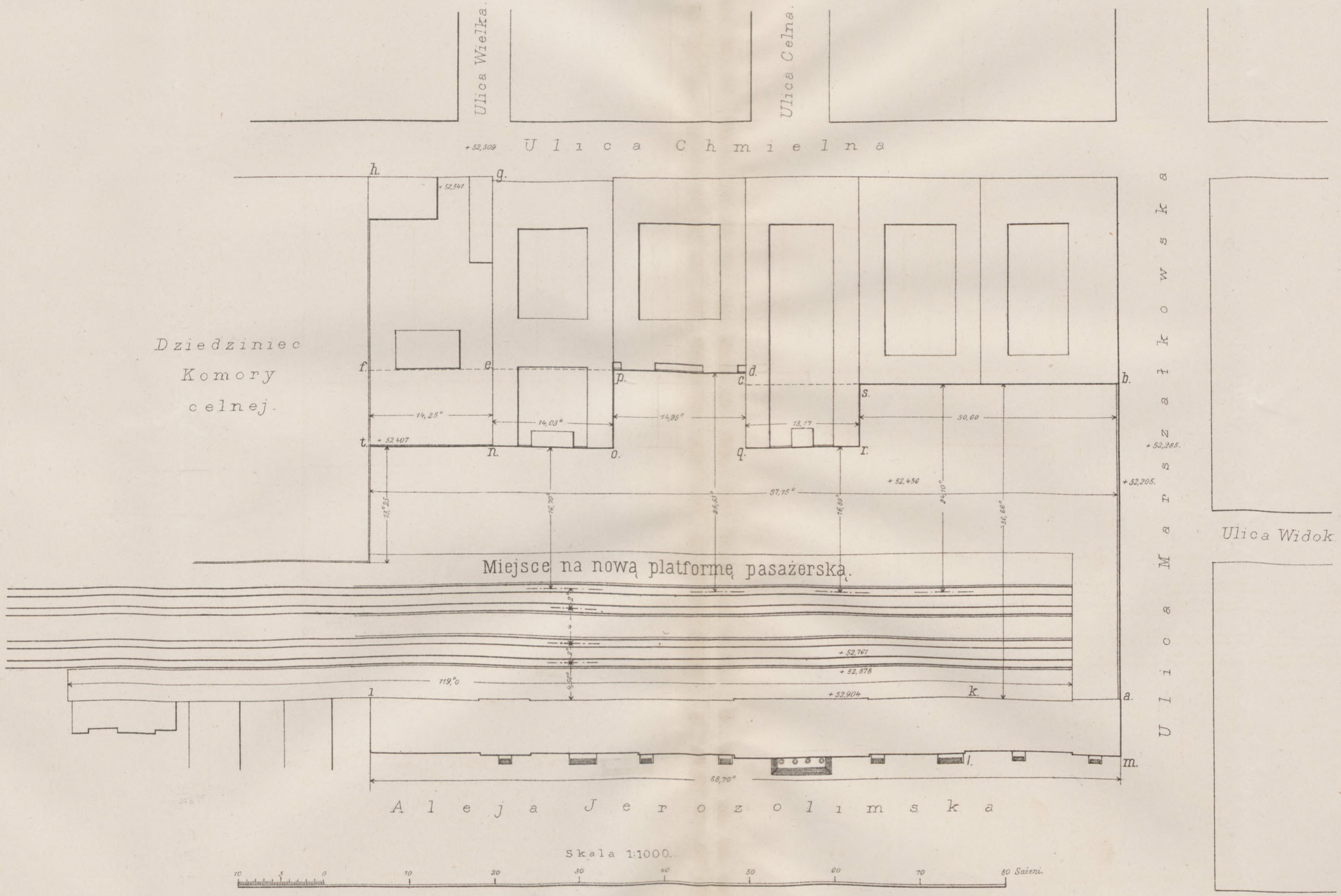
Rys. 6.



Skala dla rysunków 5 i 6.
0,0125 na metr

w lit. W. Główczewskiego w Warszawie

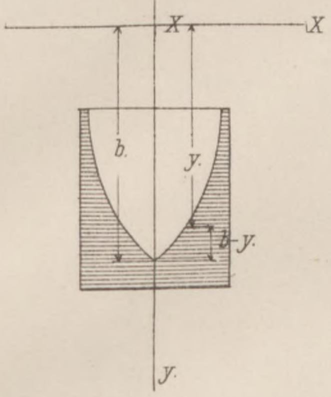
PLAN SYTUACYJNY
MIEJSCOWOŚCI NA KTÓREJ PROJEKTOWANĄ JEST BUDOWA NOWEGO DWORCA w WARSZAWIE
DR. ŻEL. WARSZ. WIEDEŃSKIEJ.



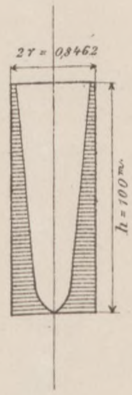
w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

Do art. inż. Broniewskiego „O WYTRZYMAŁOŚCI i BEZPIECZEŃSTWIE WIRÓWEK."

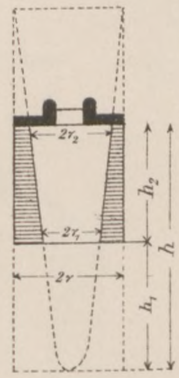
Rys. 1.



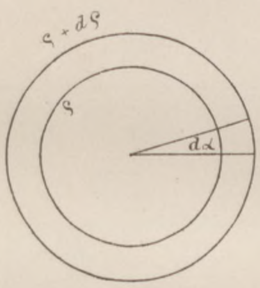
Rys. 2.



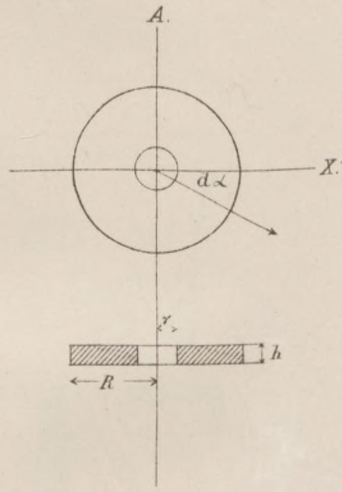
Rys. 3.



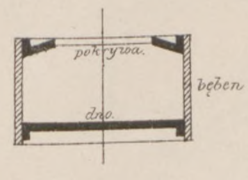
Rys. 4.



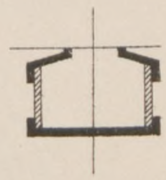
Rys. 5.



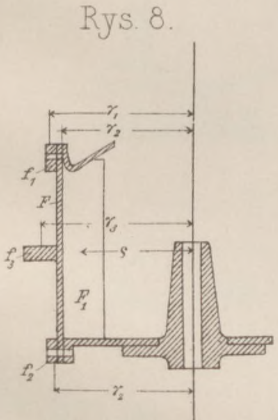
Rys. 6.



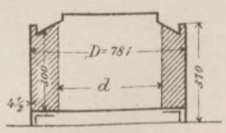
Rys. 7



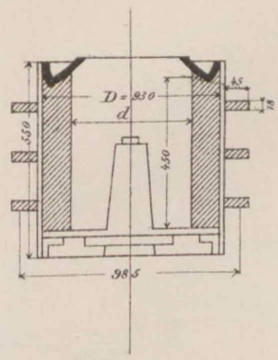
Rys. 8.



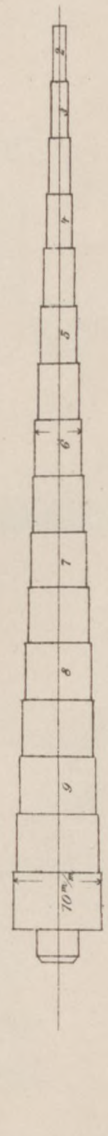
Rys 9.



Rys 10.



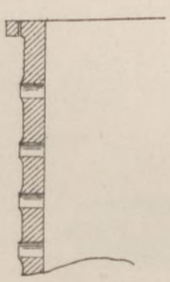
Rys. 13.



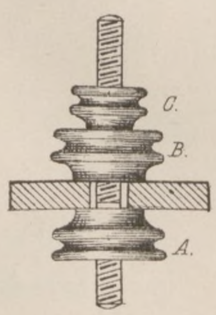
Rys. 11.

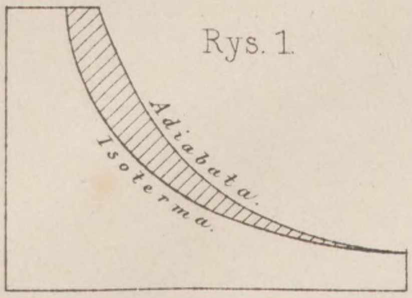


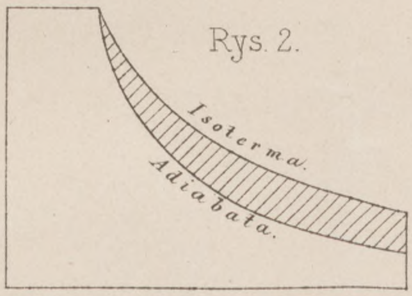
Rys. 14.



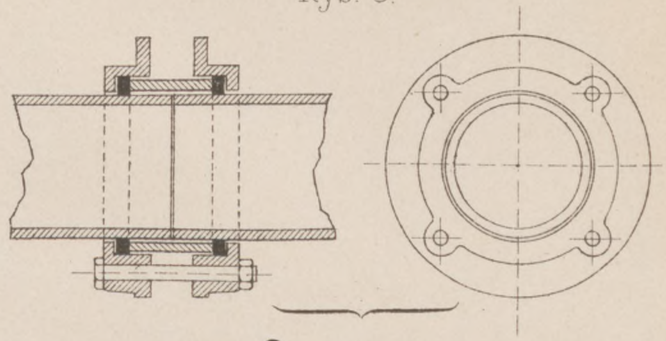
Rys. 12.

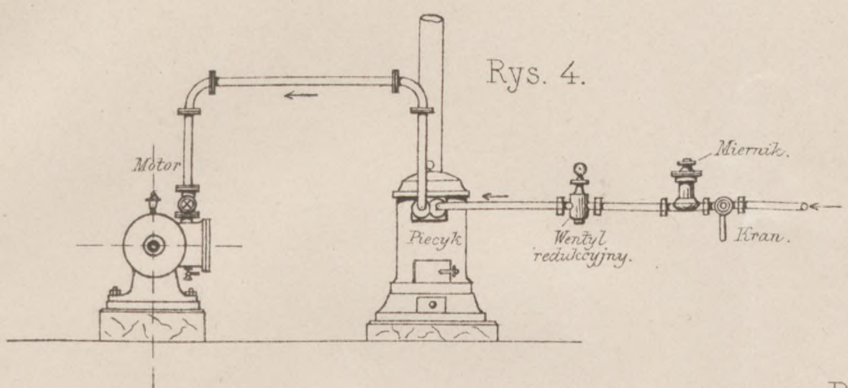


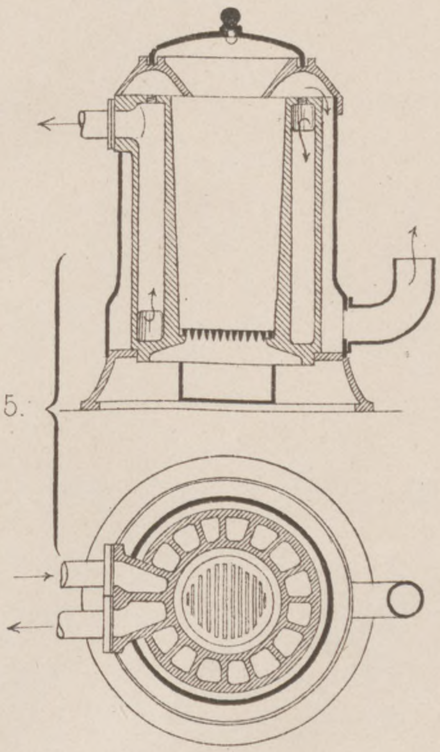




Rys. 3.

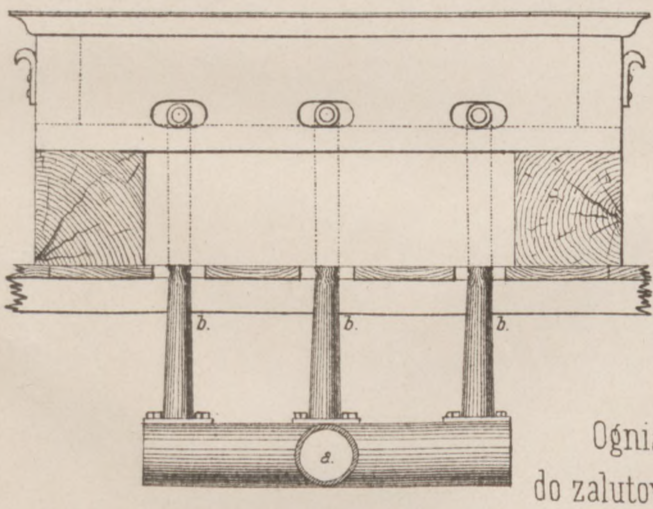






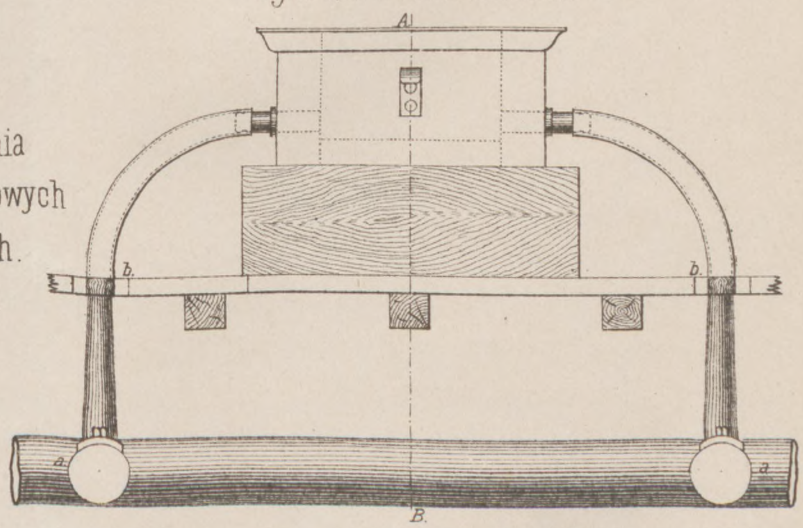
Rys. 5.

Rys. 6._Widok z przodu

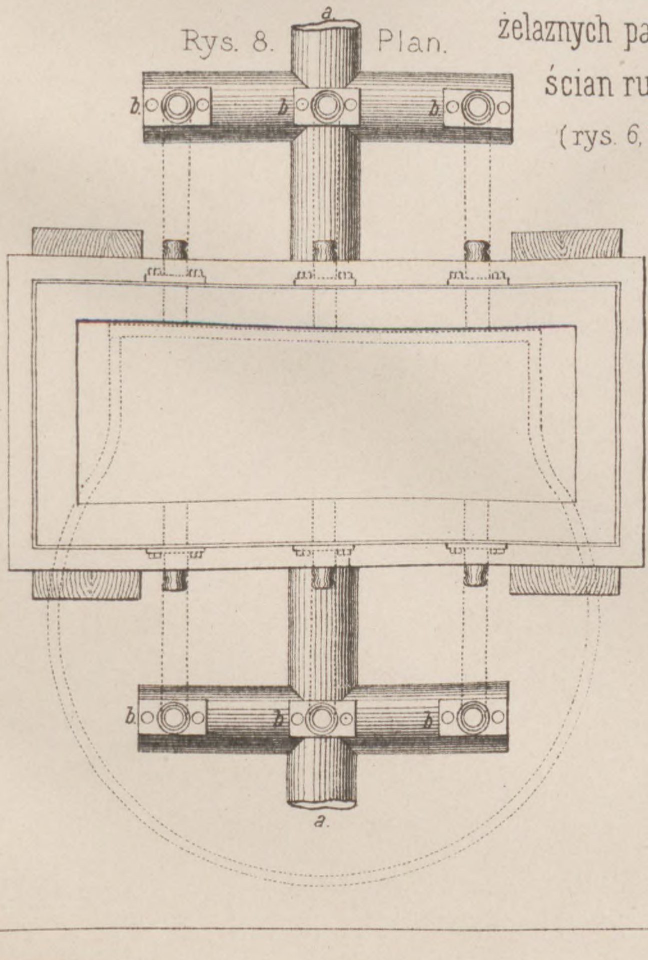


Ognisko
do zalutowywania
żelaznych parowozowych
ścian rurowych.
(rys. 6,7,8 i 9).

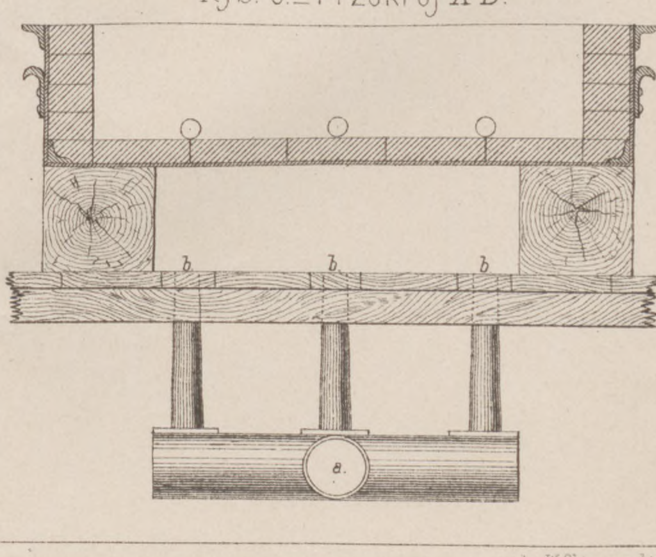
Rys. 7._Widok z boku.



Rys. 8. Plan.



Rys. 9._Przekrój A B.



w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.

PLAN SYTUACYJNY majątków: GZICHÓW i ZAGÓRZE

położonych w powiecie Będzińskim, guberni Piotrkowskiej,

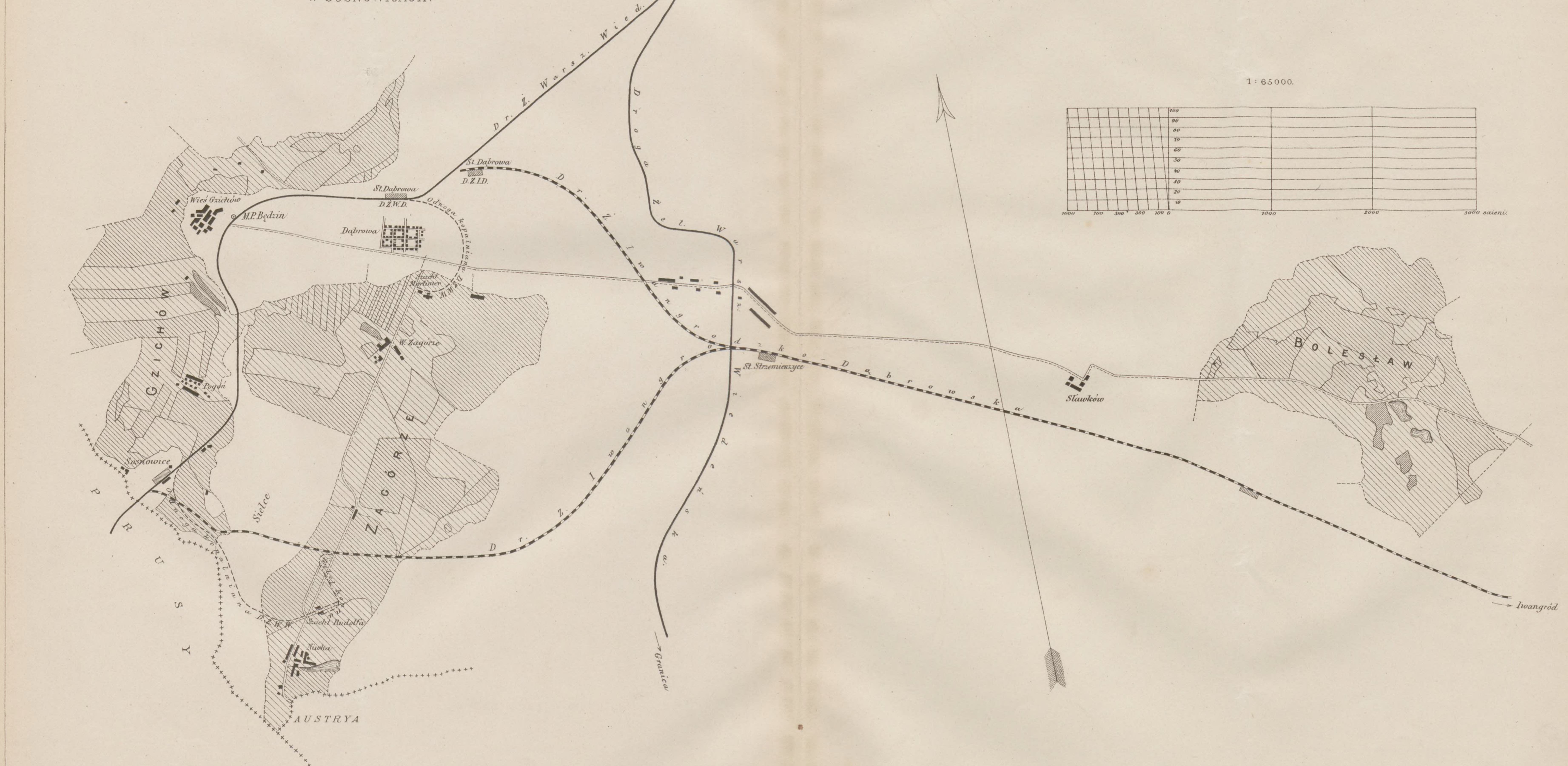
oraz majątku BOLESŁAW w powiecie Olkuskim, guberni Kieleckiej, w Królestwie Polskiem:

dawnéj własności Gwarectwa G. von Kramsta;

należącej obecnie do

TOWARZYSTWA KOPALŃ WĘGLA, ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH i PRZEMYSŁOWYCH

w SOSNOWICACH.



w lit. W. Główczewskiego w Warszawie.